

**KAJIAN TERHADAP LIMBAH KONSTRUKSI
PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL
@HOM DI YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

BENEDIKTA PUTRI S.H

NPM. : 13 02 14853



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

KAJIAN TERHADAP LIMBAH KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL @HOM DI YOGYAKARTA

Oleh :

BENEDIKTA PUTRI S.H

NPM : 13 02 14853

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 18/4/18

Pembimbing

(A. Koesmargono, Ir., MCM, Ph. D.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. Ay. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

KAJIAN LIMBAH KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL @HOM DI YOGYAKARTA



BENEDIKTA PUTRI S.H

NPM : 13 02 14853

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama

Tanggal

Tanda Tangan

Ketua : A. Koesmargono, Ir., MCM, Ph.D.

18/4/18

A blue ink signature of A. Koesmargono.

Anggota : Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T.

24/04/18

A blue ink signature of Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto.

Anggota : Ir. Ay. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.

18/4/18

A blue ink signature of Ir. Ay. Harijanto Setiawan.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul "KAJIAN TERHADAP LIMBAH KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL @HOM DI YOGYAKARTA" adalah untuk melengkapi syarat menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-(S-1) di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari kekurangan, baik aspek kualitas maupun aspek kuantitas dari materi penelitian yang penulis sajikan. Oleh sebab itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan segenap terimakasih atas segala bimbingan, dukungan, serta motivasi, baik secara materi maupun moril dalam menghadapi segala keterbatasan, hambatan dan kesulitan yang telah dialami selama tahap penyelesaian penyusunan skripsi ini, kepada :

1. Ibu Sushardjanti Felasari, S.T., M.Sc. CAED., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Ay. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ferianto Raharjo, S.T., M. T., selaku Koordinator Tugas Akhir Manajemen Konstruksi.
4. Bapak A. Koesmargono, Ir., MCM, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar meluangkan waktu dalam memberikan masukan, motivasi dan

memimbing penulis dari awal hingga akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Seluruh dosen dan staff di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, membimbing dan membantu penulis selama proses kuliah.
6. Keluarga tercinta papa Ignasius Bambang Baskoro, mama Lusiana Tatik Purwo Setyoningsih, adik Paskalia Dwi Ajeng Putri Baskoro dan segenap keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan serta semangat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Triapriyono Kaidu, S.T, yang telah menemani, memotivasi dan membantu saya hingga pada titik perjuangan sekarang ini, terimakasih pengorbanan dan pengertiannya.
8. Para sahabat seperjuangan Tia Bria, Jean Klau, Putri Mahardika, Defry Gapul, Yuni Dema dan Frans Fernando yang selama ini kerap memberi bantuan dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Bapak Pomo, Mas Apri Kurniawan, Mas Wawan dan Mas Ali dan seluruh pekerja di Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta yang telah membantu dan membimbing Kerja Praktik dan Tugas Akhir ini.
10. Semua teman – teman angkatan 2013 Fakultas Teknik Proram Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
11. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu secara langsung maupun tidak langsung, mendoakan, mendukung dan memberi semangat bagi penulis. Terima kasih untuk semuanya.

Sekian ucapan terimakasih, dengan segala kerendahan hati Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi perbaikannya, sehingga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan khususnya dunia Teknik Sipil.

Yogyakarta, April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN PENGUJI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah dan Tujuan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Limbah	5
2.1.1. Definisi Limbah	5
2.1.2. Limbah Konstruksi	5
2.1.3. Komposisi dan Jenis – Jenis Limbah Konstruksi	6
2.1.4. Tahap – Tahap Pengelolaan Limbah Konstruksi	8
2.1.5. Penyebab Timbulnya Limbah Konstruksi	9
2.1.6. Dampak Limbah Konstruksi	11
2.1.7. Pembagian Limbah Konstruksi	12
2.1.8. Hierarki Pengelolaan Limbah Konstruksi	15
2.1.9. Minimasi Limbah Konstruksi <i>Construction Waste Minimization</i>) ..	16
2.2. Pendekatan Konsep <i>Green</i>	19
2.3. <i>Waste Hierarchy</i>	23
2.4. Parameter Limbah Konstruksi Menurut <i>Green Building Council Indonesia</i> (GBCI) <i>Version 1.0</i> , (2011).....	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Data Penelitian.....	28
3.2. Metode Penelitian dan Pelaksanaan	28
3.3. Instrumen Penelitian dan Pengolahan Data	29
3.4. Komposisi Kuesioner	29
3.5. Metode Analisis Data	31
3.6. Kerangka Penelitian	33
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Gambaran Umum	34
4.2. Data Umum Responden	34
4.2.1. Klarifikasi Responden Berdasarkan Jabatan	35
4.2.2. Klarifikasi Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja	36
4.2.3. Klarifikasi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir	38
4.2.4. Klarifikasi Responden Berdasarkan Usia	39
4.3. Analisis Mean Manajemen Limbah Konstruksi	41
4.4. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Menurut GBCI (2011)	41
4.4.1. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Perencanaan Pencegahan dan Peminimalisiran Limbah Konstruksi	44
4.4.2. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penggunaan Bahan Bangunan Ramah Lingkungan	45
4.4.3. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penyimpanan Material	46
4.4.4. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penggunaan Kembali (<i>Reuse</i>) Material	47
4.4.5. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Dokumentasi Limbah Konstruksi	48
4.4.6. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pemilahan Limbah Konstruksi	49
4.4.7. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Proses Daur Ulang (<i>Recycle</i>) Limbah Konstruksi	50
4.4.8. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pelatihan Manajemen Limbah Konstruksi	51
4.4.9. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pemantauan dan Evaluasi Manajemen Limbah Konstruksi	52
4.4.10. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Kerja Sama Dengan Pihak Ketiga	53
4.4.11. Hasil Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Menurut GBCI 2011 Secara Kseluruhan Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta	54
4.5. Jenis Limbah Konstruksi Yang Dihasilkan Dan Cara Pengelolaannya	56
4.5.1. Jenis Limbah Konstruksi Yang Dihasilkan	56
4.5.2. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi	58

4.5.2.1. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Menggunakan Kembali Limbah Konstruksi (<i>Reuse</i>)	59
4.5.2.2. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Menjual Kembali Limbah Konstruksi	61
4.5.2.3. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Mendaur Ulang	62
4.5.2.4. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Memberikan Limbah Kepada Orang Lain/Pihak Ketiga	63
4.5.2.5. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Membuang Limbah Konstruksi	64
4.5.3. Hasil Analisis Data Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Secara Keseluruhan Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sumber dan Penyebab Timbulnya Limbah Konstruksi	9
Tabel 2.2.	Strategi Minimisasi Limbah pada Industri Konstruksi	17
Tabel 2.3.	Parameter Limbah Konstruksi Menurut <i>Green Building Council Indonesia</i> (GBCI) <i>Version 1.0</i> , (2011)	25
Tabel 3.1.	Bobot Penilaian untuk Kuisisioner Parameter Limbah Konstruksi Menurut GBCI 2011	30
Tabel 3.2.	Bobot Penilaian untuk Kuesioner Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi	30
Tabel 3.3.	Parameter Pengukuran Kategori Skor Mean	31
Tabel 4.1.	Klasifikasi Responden Berdasarkan Jabatan	35
Tabel 4.2.	Klasifikasi Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja	37
Tabel 4.3.	Klasifikasi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir.....	38
Tabel 4.4.	Klasifikasi Responden Berdasarkan Usia	40
Tabel 4.5.	Parameter Pengukuran Kategori Skor.....	41
Tabel 4.6.	Parameter Limbah Konstruksi Menurut <i>Green Building Council</i> (GBCI) <i>Version 1.0</i> (2011)	42
Tabel 4.7.	Pengelompokkan Butir Kuesioner Terhadap 10 Parameter Penilaian.....	43
Tabel 4.8.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Perencanaan Pencegahan dan Peminimalisiran Limbah Konstruksi	44
Tabel 4.9.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penggunaan Bahan Bangunan Ramah Lingkungan.....	45
Tabel 4.10.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penyimpanan Material	46
Tabel 4.11.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penggunaan Kembali (<i>Reuse</i>) Material	47
Tabel 4.12.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Dokumentasi Limbah Konstruksi	48
Tabel 4.13.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pemilahan Limbah Konstruksi.....	49

Tabel 4.14.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Proses Daur Ulang (<i>Recycle</i>)	50
Tabel 4.15.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pelatihan Manajemen Limbah Konstruksi.....	51
Tabel 4.16.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pemantauan dan Evaluasi Manajemen Limbah Konstruksi	52
Tabel 4.17.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Kerja Sama Dengan Pihak Ketiga	53
Tabel 4.18.	Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Hotel @HOM..	54
Tabel 4.19.	Penilaian Manajemen Limbah Konstruksi Per Parameter	55
Tabel 4.20.	Jenis Limbah Konstruksi Yang Dihasilkan Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta	57
Tabel 4.21.	Pengelompokkan Butir Kuesioner Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi.....	59
Tabel 4.22.	Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara <i>Reuse</i> Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta.....	59
Tabel 4.23.	Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Menjual Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta.....	61
Tabel 4.24.	Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Mendaur Ulang Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta.....	62
Tabel 4.25.	Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Memberikan Limbah Kepada Orang Lain/Pihak Ketiga Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta.....	63
Tabel 4.26.	Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Membuang Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta.....	64
Tabel 4.27.	Hasil Analisis Data Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Secara Keseluruhan Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta.....	65
Tabel 4.28.	Penilaian Skor Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Hierarki Pengolahan Limbah di Indonesia.....	17
Gambar 2.2.	Komponen Daya Dukung Lingkungan	22
Gambar 3.1.	Kerangka Penelitian	33
Gambar 4.1.	Data Responden Berdasarkan Jabatan	36
Gambar 4.2.	Pengalaman Kerja Responden.....	37
Gambar 4.3.	Pendidikan Terakhir Responden	39
Gambar 4.4.	Data Responden Berdasarkan Usia	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner.....	74
Lampiran 2. Hasil Kuisisioner Informasi Tentang Reponden.....	81
Lampiran 3. Input Hasil Kuisisioner Manajemen Limbah Konstruksi Hotel @HOM Yogyakarta.....	82
Lampiran 4. Pengelompokkan Butir Kuisisioner Terhadap 10 Parameter Penilaian.....	83
Lampiran 5. Hasil Kuisisioner Manajemen Limbah Konstruksi Pada Bangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta.....	84
Lampiran 6. Penilaian Manajemen Limbah Konstruksi Per Parameter.....	85
Lampiran 7. Jenis Limbah Konstruksi Yang Dihasilkan Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta	86
Lampiran 8. Input Hasil Kuesioner Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Hotel @HOM Yogyakarta.....	87
Lampiran 9. Hasil Analisis Data Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Secara keseluruhan Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta.....	88
Lampiran 10. Hasil Skor Penilaian Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta	89

INTISARI

KAJIAN TERHADAP LIMBAH KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL @HOM DI YOGYAKARTA Benedikta Putri Setyo Handayani, NPM 13 02 14853, tahun 2018, Bidang Peminatan Manajemen Konstruksi, Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pembangunan Infrastruktur sangat mempengaruhi perekonomian Nasional. Pembangunan infrastruktur baru tidak hanya dilakukan pada lahan - lahan yang masih kosong saja tetapi dilakukan juga pembangunan infrastruktur baru untuk menggantikan infrastruktur lama. Pembangunan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kesejahteraan manusia tidak terlepas dari penggunaan berbagai jenis sumber daya alam sebagai material (Ervianto dalam Astri, 2012). Dengan ketersediaan infrastruktur memadai dapat mempercepat pembangunan disuatu wilayah dan memenuhi kebutuhan pengunjung tentunya akan meningkat jumlah pengunjung yang berkunjung pada kawasan wisata tersebut. Penyediaan infrastruktur yang baik perlu dilakukan untuk meningkatkan daya saing kawasan wisata tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi manajemen limbah proyek konstruksi dan untuk mengetahui jenis – jenis limbah konstruksi serta mengetahui cara pengelolaan limbah konstruksi di Proyek Pembangunan Hotel @HOM yang sedang berlangsung di Yogyakarta. Penelitian ini diambil dari 8 responden yang terdiri dari *project manager*, *site manager*, *site engineer* dan mandor Responden memberi penilaian terhadap infrastruktur dengan spesifikasi yang telah tercantum di kuesioner yang berdasarkan 10 parameter dengan mengacu pada *GreenShip Existing Building Version 1.0* (GBCI) 2011 dari hasil analisis *mean* manajemen limbah konstruksi didapatkan nilai *mean* 2,65 dan dapat dikatakan manajemen limbah konstruksi tersebut baik. Dan berdasarkan survey lapangan jenis – jenis limbah yang dihasilkan pada proyek tersebut ada 3 (tiga) yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas.

Hasil akhir dari upaya pengelolaan limbah konstruksi pada proyek tersebut ada 5 (lima) yaitu menggunakan kembali limbah konstruksi (*reuse*), menjual kembali limbah konstruksi, mendaur ulang limbah konstruksi, memberikan kepada orang lain/pihak ketiga dan membuang limbah konstruksi.

Kata Kunci: Infrastruktur, limbah konstruksi, pembangunan, upaya pengelolaan, GBCI (2011), nilai *mean* dan standar deviasi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi Nasional sangat dipengaruhi oleh perkembangan nilai investasi di daerah itu sendiri, khususnya pembangunan infrastruktur.

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta terkenal sebagai salah satu kota pariwisata terbaik di Indonesia. Yogyakarta terkenal juga sebagai kota pelajar, selain itu, Yogyakarta juga terkenal dengan wisata dan budayanya hingga tingkat internasional, hal - hal tersebut dapat menarik minat para wisatawan domestik maupun asing untuk berkunjung ke Yogyakarta, terlebih lagi saat di masa liburan dan hari besar keagamaan. Adanya faktor – faktor tersebut banyak mengundang minat para investor untuk menanamkan modal di sektor pembangunan infrastruktur

Saat ini pembangunan infrastruktur mengalami peningkatan yang signifikan. Pembangunan infrastruktur baru tidak hanya dilakukan pada lahan - lahan yang masih kosong saja tetapi dilakukan juga pembangunan infrastruktur baru untuk menggantikan infrastruktur lama. Pembangunan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kesejahteraan manusia tidak terlepas dari penggunaan berbagai jenis sumber daya alam sebagai material (Ervianto dalam Astri, 2012). Pembangunan juga merupakan penunjang peningkatan ekonomi nasional Indonesia salah satunya sektor

konstruksi. Dengan adanya pembangunan – pembangunan konstruksi tersebut dapat memberikan keuntungan yang besar. Akan tetapi menurut beberapa penelitian, aktivitas konstruksi menjadi salah satu penyumbang besar terhadap perusakan lingkungan. Kontribusi bidang konstruksi terhadap kerusakan alam diantaranya berasal dari pengambilan material, proses pengambilan material, distribusi material proses konstruksi, pengambilan lahan untuk bangunan serta konsumsi energi pada operasional bangunan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dalam beberapa penelitian, kontribusi industri konstruksi terhadap timbunan sampah di daerah perkotaan cenderung meningkat. Diperkirakan bahwa 15% hingga 30% limbah padat yang dibuang ke landfill merupakan limbah konstruksi (Bossink & Brouwer dalam M. Faiz Wirawan 1996:vol 122). Oleh karena itu upaya pengelolaan limbah konstruksi harus mendapatkan perhatian yang serius.

1.2 Rumusan Masalah Dan Tujuan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti menentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui kondisi manajemen limbah konstruksi di proyek pembangunan hotel @HOM ?
2. Apa saja jenis – jenis limbah konstruksi yang dihasilkan pada pekerjaan proyek pembangunan @HOM di Yogyakarta ?
3. Bagaimana pengelolaan manajemen limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta ?

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui kondisi manajemen limbah proyek konstruksi dan untuk mengetahui jenis – jenis limbah konstruksi serta mengetahui cara pengelolaan limbah konstruksi di proyek pembangunan Hotel @HOM yang sedang berlangsung di Yogyakarta.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan supaya penelitian dapat terfokus dan memberikan hasil yang maksimal. batasan – batasan tersebut meliputi :

1. Lokasi penelitian adalah proyek pembangunan hotel @HOM yang sedang berlangsung di Yogyakarta.
2. Subyek penelitian adalah *project manager, site engineer, site manager* dan mandor pada proyek pembangunan hotel @HOM Yogyakarta.
3. Data diperoleh dengan menyebarkan beberapa pertanyaan kuisioner yang ditujukan kepada calon responden

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan data tugas akhir di Universitas Atma Jaya Yogyakarta, tugas akhir dengan judul Kajian Terhadap Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta belum pernah dilakukan sebelumnya.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat mengetahui kondisi manajemen limbah proyek konstruksi dan juga dapat mengetahui jenis – jenis limbah konstruksi yang dihasilkan serta cara pengelolaan limbah konstruksi di Proyek Pembangunan Hotel @HOM yang sedang berlangsung di Yogyakarta.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Limbah

2.1.1. Definisi Limbah

Limbah adalah zat atau bahan buangan yang dihasilkan dari proses kegiatan manusia (Suharto, 2011:226). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), limbah adalah sisa proses produksi; atau bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk maksud biasa atau utama dalam pembuatan atau pemakaian seperti pabrik mencemarkan air di daerah sekitarnya, barang rusak atau cacat di proses produksi.

Sedangkan menurut Susilowarno (2007), limbah juga dapat diartikan sebagai sisa atau hasil sampingan dari kegiatan programsi manusia dalam upaya memenuhi kebutuhan hidupnya. Pembuangan limbah yang tidak diolah terlebih dulu sebelum dibuang ke dalam lingkungan akan menyebabkan polusi

2.1.2. Limbah Konstruksi

Menurut Haghi, (2011) menyatakan bahwa berdasarkan sumber limbah konstruksi di definisikan sebagai material yang sudah tidak digunakan lagi dan yang dihasilkan dari proses konstruksi, perbaikan atau perubahan. Jenis material limbah konstruksi yang dihasilkan dalam setiap proyek konstruksi, antara lain proyek pembangunan maupun proyek pembongkaran (*construction and demolition*). Yang termasuk limbah konstruksi antara lain pembangunan perubahan

bentuk (*remodeling*), perbaikan (baik itu rumah atau bangunan komersial), sedangkan limbah demolition antara lain limbah yang berasal dari perobohan atau penghancuran.

Menurut Yahya & Boussabaine (2004), limbah material konstruksi mengacu pada bahan – bahan dari lokasi konstruksi yang tidak dapat digunakan untuk tujuan konstruksi dan harus di buang karena alasan apapun.

2.1.3. Komposisi dan Jenis – Jenis Limbah Kontruksi

Komposisi limbah konstruksi di kategorikan dengan berbagai cara, bergantung bagaimana cara memandang limbah tersebut. Ada beberapa contoh limbah konstruksi, yaitu :

- a. Kayu
- b. Puing – puing akibat perbaikan/bongkaran
- c. Besi tulangan atau baja
- d. Kertas atau plastik
- e. Bata, tegel dan genteng
- f. Logam bukan besi, termasuk kaleng
- g. Sampah seperti debu, kain bekas dan bungkus makanan
- h. Kelebihan agregat
- i. Sisa tanah galian

Menurut jurnal Firmawan (2010) tentang “Karakteristik dan Komposisi Limbah (*Construction Waste*), dilihat dari komposisinya menurut *European Catalogue of Waste* mengklasifikasikan pembangunan dan pembongkaran limbah menjadi delapan kelompok :

1. Campuran beton, batu bata, ubin dan keramik,
2. Kayu, kaca dan plastik,
3. Campuran beraspal, tar makadam dan produk tar lainnya,
4. Logam (termasuk paduan logam),
5. Tanah (termasuk yang digali dari daerah yang terkontaminasi), batu dan penggalian tanah
6. Bahan *insulation* dan bahan konstruksi yang mengandung asbes,
7. Gypsum berbasis material,
8. Campuran bahan pembangunan dan pembongkaran. Limbah pembangunan dan pembongkaran biasanya meliputi limbah organik, seperti sisa makanan dan bungkus yang dibuang di lokasi tersebut oleh pekerja konstruksi.

Secara garis besar, jenis – jenis limbah yang ditemukan dalam proyek konstruksi di bagi menjadi 3, yaitu:

1. Recyclable, material yang dapat didaur ulang
2. Hazardous, Limbah berbahaya
3. Landfill Material, Limbah yang akan dibuang ke tempat pembuangan akhir

Faktor lain yang mempengaruhi banyaknya limbah konstruksi adalah: besarnya proyek yang dikerjakan keseluruhan, lokasi proyek (dilaut, didarat, digunung, dikota, pinggiran), material yang digunakan dalam konstruksi, metode yang digunakan, penjadwalan dan metode penyimpanan material.

2.1.4. Tahap – Tahap Pengelolaan Limbah Konstruksi

Berikut ini ada tahapan – tahapan dalam pengelolaan limbah konstruksi, yaitu:

a. Pekerjaan Perbaikan

Pekerjaan perbaikan di sini meliputi perbaikan di bidang struktur, pondasi, finishing dan bekisting

b. Pengelolaan Material

Kegiatan penghasil limbah pada tahap pengelolaan material meliputi kegiatan pengiriman material – material yang ada tidak sesuai dengan spesifikasi, dan penumpukan material di lokasi yang salah sehingga menimbulkan limbah. Pemindahan material yang terlalu sering juga dapat menyebabkan kerusakan material di lokasi.

c. Proses Operasi

Tahapan operasi merupakan tahapan yang juga dapat menghasilkan limbah. Limbah di sini terjadi karena sisa – sisa bekas potongan, kesalahan pengerjaan, bahan bekas pakai dan kelebihan material yang dibuang.

Material limbah konstruksi yang dihasilkan pada proyek perumahan cukup signifikan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Perry Forsythe dan Marton Marrosszeki dari University of New South Wales, Sidney (1999), bahwa maksimum limbah konstruksi yang dihasilkan dari pembangunan perumahan adalah 3,87% dan minimum 1,66% dari anggaran biaya pembangunan, sedangkan untuk rumah villa maksimum 2,62% dan minimum 1,23% dari anggaran biaya pembangunan. Keadaan ini mengindikasikan bahwa potensi untuk perbaikan

terhadap besarnya persentase limbah masih sangat terbuka. Penghindaran terhadap adanya limbah konstruksi dilakukan secara proaktif dan maksimal pada level penghematan. Penghematan relative pada penanganan material yang meliputi biaya suplai material, tambahan biaya untuk tenaga kerja agar di tempat kerja tetap fit, demikian juga tambahan biaya untuk pemindahan.

2.1.5. Penyebab Timbulnya Limbah Konstruksi

Dalam skripsi Andiani yg berjudul tentang “Identifikasi Komposisi Limbah Konstruksi Pembangunan Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi”, bahwa menurut Rubina Greenwood (2004) beberapa penyebab terjadinya limbah konstruksi pada suatu proyek konstruksi adalah:

- a. Konsumsi berlebihan dari sumber daya
- b. Kerusakan material akibat kesalahan penanganan atau pengiriman
- c. Kerusakan material akibat cuaca dan penyimpanan yang tidak tepat
- d. Vandalisme
- e. *Rework/Improve*
- f. Kurangnya pendataan material yang dikirim dan yang digunakan
- g. Material berlebih dari pekerjaan dan finishing
- h. Sampah dari kantor proyek

Tabel 2.1. Sumber dan Penyebab Timbulnya Limbah Konstruksi

Sumber	Penyebab
Desain	Kesalahan pada dokumen kontrak
Desain	Dokumen kontrak yang tidak selesai pada saat permulaan konstruksi
Desain	Perubahan desain

(Lanjutan) Tabel 2.1. Sumber dan Penyebab Timbulnya Limbah Konstruksi

Sumber	Penyebab
Pengadaan	Kesalahan order, terlalu banyak order, terlalu sedikit order, dll
Pengadaan	Kesalahan Supplier
Penanganan Material	Kerusakan pada saat transportasi
Penanganan Material	Penyimpanan yang tidak tepat sehingga menyebabkan kerusakan atau penurunan kualitas
Operasional	Kesalahan pada pekerja atau buruh
Operasional	Malfunction dari peralatan
Operasional	Cuaca buruk
Operasional	Kecelakaan
Operasional	Kerusakan akibat kegiatan berikutnya
Operasional	Penggunaan dari material yang salah sehingga membutuhkan pengganti
Residual	Karena pemotongan dengan bentuk yang tidak ekonomis
Residual	Sisa pemotongan material menjadi panjang tertentu
Residual	Sisa pemotongan material menjadi panjang tertentu
Residual	Material yang <i>overmixing</i>
Residual	Limbah dari proses pengaplikasian
Lain – Lain	Limbah kriminal atau vandalisme yang menyebabkan kerusakan
Lain – Lain	Kurangnya pengontrolan material <i>on site</i> dan perencanaan manajemen limbah

Sumber: Gavian dan Bernold, 1994; Craven et al, 1994

2.1.6. Dampak Limbah Konstruksi

Karena tingginya jumlah limbah yang dihasilkan, industri konstruksi menjadi salah satu kontributor utama terhadap lingkungan akibat dari limbah konstruksi. Menurut Ramachandran (1990) mengkategorikan dampak – dampak tersebut, sebagai berikut :

a. Kemunduran sumber daya alam

Contohnya: kehabisan sumber daya hutan yang diakibatkan oleh penggunaan kayu yang berlebihan, kerusakan tanah akibat pengambilan pasir, lempung dan kandungan lainnya seperti batu kapur, penggunaan energi untuk produksi dan mengangkut bahan – bahan untuk melancarkan kegiatan di suatu proyek konstruksi.

b. Gangguan Fisik

Contohnya: dam yang menyebabkan pengalihan aliran air alami menyebabkan hilangnya beberapa jenis tumbuhan di sekitar lokasi, rusaknya keseimbangan ekologi yang membahayakan kesehatan. Pembangunan gedung di daerah perumahan menyebabkan polusi suara. Konstruksi jalan raya mengurangi kestabilan daerah perbukitan yang rapuh secara umum, pembangunan mengarah pada rusaknya daerah pertanian, erosi tanah, berkurangnya daerah resapan air, gangguan ekosistem dan perubahan iklim (akibat jangka panjang).

c. Polusi Bahan Kimia

Polusi bahan kimia disebabkan oleh partikel – partikel yang dilepaskan ke udara akibat produksi dan pengangkutan material – material seperti semen dan

polutan yang terbentuk selama proses pengerjaan yang menggunakan asbes, tumpahan bahan kimia dan pembuangan bahan sisa yang sembarangan.

2.1.7. Pembagian Limbah Konstruksi

Secara umum limbah konstruksi dapat dikategorikan dalam 4 jenis (R Skoyles, 1987) :

- a. Limbah alami (*natural waste*), adalah limbah yang dalam pembentukannya tidak dapat dihindarkan, misalnya pemotongan kayu untuk penyambungan atau cat yang menempel pada kalengnya saat pengecatan dilakukan. Jadi limbah alami adalah limbah yang secara alami terjadi namun dalam batas – batas toleransi (bisa diabaikan). Namun tentu saja limbah alami juga harus dikontrol karena apabila tidak dikontrol dapat menjadi limbah langsung, dimana limbah yang terjadi sudah di luar batas toleransi.
- b. Limbah langsung (*direct waste*), adalah limbah yang terjadi pada setiap tahap pembangunan. Biasanya limbah ini terbentuk pada saat penyimpanan, pada saat material dipindahkan ke tempat kerja, atau pada saat proses pengerjaan tahapan pengembangan itu sendiri. Apabila tidak dilakukan kontrol yang baik maka kerugian biayapun tidak dapat dihindari. Kegiatan – kegiatan yang dikategorikan sebagai aktivitas yang menyebabkan terjadinya limbah langsung, adalah:
 - Limbah akibat adanya kegiatan pengiriman

Pengangkutan yang tidak tepat mengakibatkan nilai atau kualitas dari barang menurun. Contohnya: campuran beton yang dikirim dari *ready mix* yang datang terlambat sehingga campuran beton tidak dapat digunakan

lagi. Limbah ini terjadi karena terjadinya kehilangan pada saat pengiriman ke lokasi, penurunan barang, penempatan ke gudang, dan waktu pengangkutan yang tidak tepat. Sehingga nilai atau kualitas dari barang menurun. Contohnya: campuran beton yang dikirim dari *ready mix* yang datang terlambat sehingga campuran beton tidak dapat digunakan lagi.

- Penyimpanan di gudang dan penyimpanan sementara di sekitar lokasi proyek atau bangunan

Limbah yang diakibatkan oleh penyimpanan yang tidak memperhatikan jenis dan sifat material, sehingga terjadi kerusakan. Selain itu juga limbah yang terjadi karena proses pengiriman dan pemindahan pada lokasi.

- Limbah akibat proses perubahan bentuk material

Limbah ini terjadi karena adanya perubahan bentuk material dari bentuk aslinya ke bentuk lain. Seperti pemotongan kayu dari bentuk asli ke bentuk yang diinginkan, sehingga terjadi pembuangan sisa potongan kayu tersebut yang tidak terpakai.

- Limbah selama proses perbaikan

Limbah yang terjadi pada saat proses perbaikan, contohnya material yang tercecer atau terbuang pada saat proses perbaikan.

- Limbah sisa

Limbah yang dihasilkan dari material dengan kemasan (*package*), dimana terjadi sisa – sisa material pada wadah yang tidak dapat digunakan. Contohnya cor dan material plesteran.

- Penggunaan lahan yang tidak ekonomis

Penggunaan lahan yang tidak optimal dan adanya lahan yang tidak terpakai, sehingga terjadi pemborosan biaya.

- Manajemen yang kurang baik

Pengambilan keputusan yang tidak tepat dan manajemen yang kurang akan menyebabkan kerugian yang berarti juga pemborosan.

- Limbah akibat penggunaan yang salah

Limbah yang terjadi karena penggunaan material yang tidak sesuai dengan kualitas persyaratan yang ada.

- Limbah akibat spesifikasi material yang salah

Limbah yang terjadi karena kesalahan pada waktu perencanaan atau spesifikasi, sehingga harus dilakukan perbaikan

- Timbulnya limbah akibat kurangnya pelatihan

Limbah yang terjadi karena tenaga kerja kurang terampil sehingga terjadi pemborosan terhadap material, waktu dan biaya.

c. Limbah tidak langsung (*indirect waste*), limbah tidak langsung dihasilkan oleh beberapa kegiatan seperti di bawah ini:

- Penggantian material
- Penggunaan jumlah material yang melebihi syarat yang disebutkan dalam kontrak
- Kesalahan kontraktor
- Penambahan biaya yang tidak terduga. Seperti: upah pekerja, material tambahan dan lain – lain.

- d. Limbah konstruksi (*consequential waste*), adalah limbah yang disebabkan akibat kesalahan kerja, sebagai konsekuensinya adalah terjadinya pemborosan material dalam penggantian atau penambahan kapasitas material untuk mengganti pekerjaan yang tidak sesuai dengan spesifikasi kerja.

2.1.8. Hierarki Pengelolaan Limbah Konstruksi

Hierarki pengolahan limbah berdasarkan Chun-li Peng, Domenis E. Scorpio dan Charles Kibert dalam *Strategies for Succesful Construction and Demolition Waste Recycling Opertions* (1995) adalah :

1. *Reduction*, merupakan cara terbaik dan efisien dalam meminimasi limbah yang dihasilkan. Secara tidak langsung, zat – zat berbahaya dan beracun akan berkurang sehingga biaya - biaya pengelolaan limbah beracun dan berbahaya akan berkurang.
2. *Reuse*, adalah pemindahan kegunaan suatu barang ke kegunaan lain. Merupakan cara yang baik setelah *reduction*, karena minimasi dari proses pelaksanaannya dan energi.
3. *Recycling*, adalah pemrosesan ulang material lama menjadi material baru. Merupakan cara yang tidak menghasilkan barang baru tetapi juga menguntungkan dari segi ekonomi, karena barang tersebut dapat dijual kembali.
4. *Landfilling*, adalah pilihan terakhir yang dapat dilakukan dalam pengelolaan limbah yakni pembuangan ketempat penampungan akhir. *Landfilling* dilakukan hanya bila alternatif – alternatif yang lain sudah tidak dapat dilakukan.

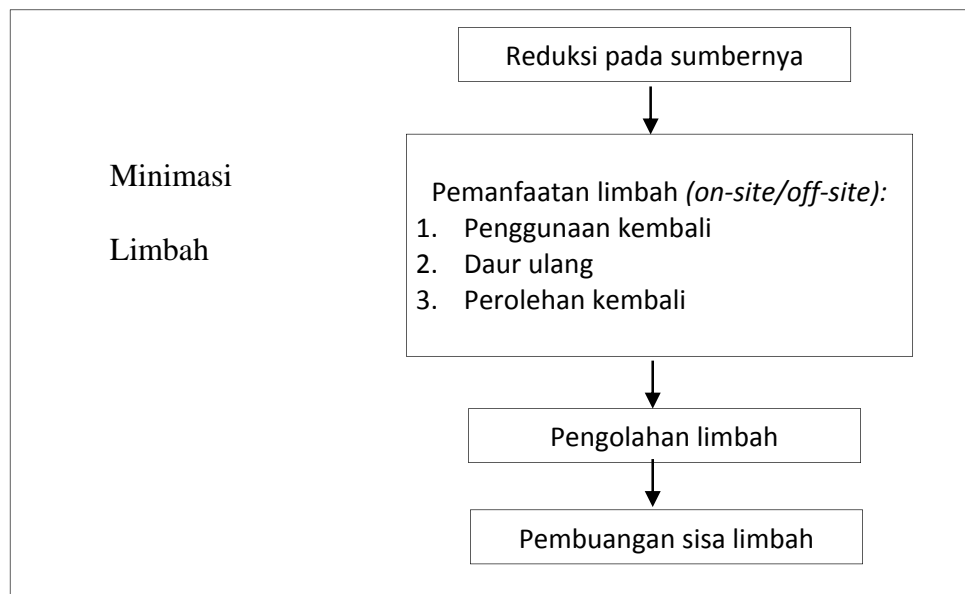
2.1.9. Minimasi Limbah Konstruksi (*Construction Waste Minimization*)

Minimalisasi limbah bertujuan untuk mengurangi timbulnya limbah melalui pendidikan – pendidikan dan peningkatan proses produksi, daripada penggunaan teknologi untuk memperbaiki pengolahan limbah. Ide minimisasi tidak berpusat pada kemajuan teknologi, tetapi metode pengelolaan sumberdaya yang ada dan teknologi – teknologi untuk memaksimalkan efisiensi sumberdaya yang tersedia. Meminimalkan limbah memiliki potensi untuk mengurangi biaya dan meningkatkan keuntungan dengan memaksimalkan penggunaan sumberdaya dan mengurangi jumlah limbah yang akan dibuang ke lingkungan dan oleh karenanya juga akan mengurangi biaya pengelolaan limbah.

Dengan demikian, minimalisasi limbah melibatkan perubahan kegiatan produksi, konsumsi dan pembuangan limbahnya, sehingga sumberdaya dapat digunakan lebih efisien, limbah yang dihasilkan menjadi berkurang.

Dalam skripsi Sihombing, minimasi limbah merupakan tindakan yang dilakukan sebagai bentuk pengurangan dari jumlah yang dihasilkan (Tchobanoglous, 1993). Sebagian besar jumlah limbah padat yang dihasilkan dalam suatu proyek tidak dapat diabaikan dan berpotensi menimbulkan sejumlah bahaya dan kerusakan.

Soemantojo (1996) juga menjelaskan hierarki pengolahan limbah yang tergambar sebagai berikut:



Sumber: (Soemantojo, 1996 dalam Sihombing)

Gambar 2.1. Hierarki Pengolahan Limbah di Indonesia

Strategi yang efektif untuk manajemen limbah konstruksi adalah dengan pengendalian yang dilakukan dari tahap desain/rancangan awal, sehingga dapat diidentifikasi besarnya limbah konstruksi beserta bentuk dan penyebabnya.

Dalam skripsi Sihombing, strategi ideal menurut konsep manajemen limbah yang dilakukan pada kegiatan pada level pelaksanaan konstruksi:

Tabel 2.2. Strategi Minimisasi Limbah pada Industri Konstruksi

Kegiatan	Rincian
Penyimpanan	Lokasi dan metode penyimpanan sedapat mungkin turut memberikan perlindungan terhadap material dari tindak pencurian atau kerusakan akibat faktor teknis maupun non-teknis.

(Lanjutan) Tabel 2.2. Strategi Minimisasi Limbah pada Industri Konstruksi

Kegiatan	Rincian
	<ul style="list-style-type: none"> - Metode penyimpanan tergantung pada pengaruh material kepada situasi penyimpanan dan kondisi iklim
Penanganan dan Distribusi	<ul style="list-style-type: none"> - Pemeriksaan terhadap kedatangan material agar material yang datang telah sesuai dengan spesifikasi, baik secara kuantitas maupun kualitas - Agar penanganan material berlangsung efektif, supervisi yang kompeten harus disediakan - Tata letak lokasi yang efisien untuk kemudahan akses dan distribusi material
Manajemen Lokasi	<ul style="list-style-type: none"> - Menyediakan pengawasan untuk menjamin penggunaan material sesuai dengan tujuan - Membawa kelebihan material ke lokasi proyek yang baru, sehingga

(Lanjutan) Tabel 2.2. Strategi Minimisasi Limbah pada Industri Konstruksi

Kegiatan	Rincian
	<p>dan meninggalkan area proyek lama dengan kondisi yang bersih</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengembalikan material yang tidak digunakan kepada <i>supplier</i> untuk di proses ulang - Memberikan motivasi bagi pekerja untuk memperhatikan produksi limbah yang dihasilkan dari setiap pekerjaan yang dilakukan
Manajemen Lokasi	<ul style="list-style-type: none"> - Penjagaan keselamatan lokasi untuk mencegah tindakan kriminal, seperti pencurian atau perusakan dan menunda timbulnya kebutuhan untuk melakukan pemesanan material ulang.

2.2. PENDEKATAN KONSEP GREEN

United State Environmental Protection Agency (USEPA) menyatakan bahwa *green construction* merupakan praktik membangun dengan menerapkan proses yang memperhatikan lingkungan dan efisiensi sumber daya sepanjang siklus hidup

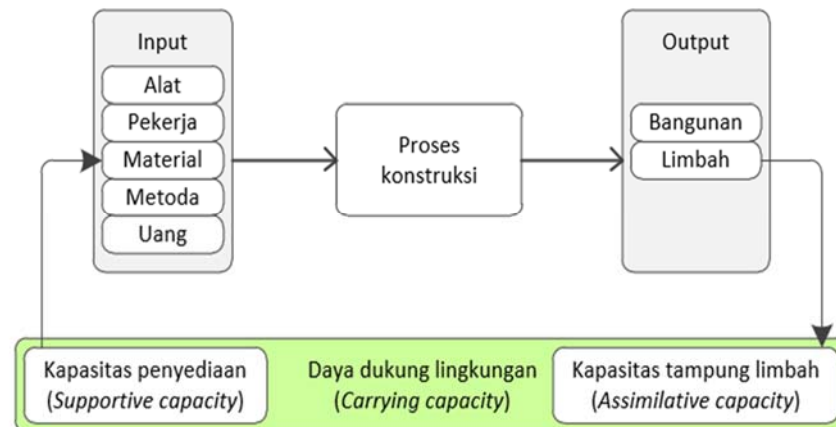
bangunan dari tampak untuk perencanaan, konstruksi, operasi, pemeliharaan, renovasi dan dekonstruksi (Aninimous, 2010).

Kibert (2008) berpendapat bahwa *green construction* adalah suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang.

Dalam jurnal Ervianto, sebagai respon terhadap fenomena adanya limbah yang dihasilkan oleh aktivitas proyek konstruksi maka diperlukan tindakan nyata berupa pendekatan manajemen yang lebih responsif dalam mengelola proyek konstruksi. Penelitian yang dilakukan oleh Li, X., dkk. pada tahun 2009, menyatakan bahwa proses konstruksi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan relatif lebih kecil, namun dengan meningkatnya jumlah proyek konstruksi dari tahun ke tahun secara agregasi pengaruh proses konstruksi terhadap lingkungan, kesehatan pekerja konstruksi, dan penduduk yang tinggal di sekitar lokasi pekerjaan dapat menimbulkan permasalahan yang serius. Secara jelas ditegaskan bahwa proses konstruksi berdampak negatif bagi manusia dan lingkungan dimana keduanya merupakan bagian dari pilar pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) yang merepresentasikan aspek sosial dan aspek lingkungan. Salah satu kajian terhadap aspek lingkungan yang dilakukan oleh Khanna pada tahun 1999 mengelompokkan daya dukung lingkungan menjadi dua komponen, yaitu: kapasitas penyediaan (*supportive capacity*) dan kapasitas tampung limbah (*assimilative capacity*).

Aspek pertama, kapasitas penyediaan diterjemahkan sebagai penghematan bahan yang digunakan dalam pembangunan. Widjanarko (2009), menyatakan bahwa secara global, proyek konstruksi mengkonsumsi 50% sumberdaya alam, 40% energi, dan 16% air. Frick dan Suskiyanto (2007), menyatakan bahwa penggunaan sumberdaya tak terbarukan, proses pengolahan bahan mentah menjadi bahan siap pakai, eksploitasi dari konsumsi yang berlebihan, dan masalah transportasi adalah kontributor dampak lingkungan. Aspek kedua, kapasitas tampung limbah adalah kapasitas lingkungan guna menyesuaikan sifat asli limbah terhadap sifat asli lingkungan sekitar yang disebut dengan asimilasi limbah.

Implementasi kedua aspek tersebut diatas terkait langsung dengan proyek konstruksi, yaitu penggunaan sumberdaya alam sebagai komponen input dan limbah sebagai komponen output sebagaimana diperlihatkan dalam gambar 2.1. Dalam sistem ini nampak jelas bahwa proses konstruksi adalah kegiatan yang berpotensi menimbulkan limbah, oleh karenanya pengelolaan dalam tahap ini seharusnya direncanakan dan dipersiapkan secara komprehensif oleh pihak-pihak yang terkait langsung. Berikut ini merupakan gambar komponen daya lingkungan dalam jurnal Ervianto (2013) tentang “Manajemen Limbah Dalam Proyek Konstruksi (Perencanaan-Pelaksanaan-Dekonstruksi)”



Gambar 2.2. Komponen Daya Dukung Lingkungan

Mengimplementasikan konsep *green construction* diharapkan mampu mengurangi penggunaan energi serta dampak polusi sekaligus desain bangunan menjadi ramah lingkungan (Anonim, 2008). Dalam Bulan Mutu Nasional (BMN) dan Hari Standar Dunia (HSD) dijelaskan bahwa dalam merancang dan mendesain “*Intelligent and green construction*” harus memperhatikan hal-hal berikut ini:

1. Pemanfaatan material yang berkelanjutan;
2. Keterkaitan dengan ekologi lokal;
3. Konservasi energi;
4. Efisiensi penggunaan air;
5. Penanganan limbah;
6. Memperkuat keterkaitan dengan alam;
7. Pemakaian kembali/renovasi bangunan.

Ervianto (2012) berpendapat bahwa indikator *green construction* dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu sebagai berikut:

1. Perilaku (*behavior*) adalah tanggapan atau reaksi individu terhadap rangsangan atau lingkungan;
2. *Minimum waste* adalah sebuah aktivitas yang bertujuan untuk mengurangi terjadinya limbah sehingga beban di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dapat berkurang
3. *Maksimum waste*; adalah suatu aktivitas yang keberlanjutan kehidupan manusia yang memuat isu lingkungan (energi, air, udara, tanah, kesehatan dan keselamatan).

Di tingkat nasional, perangkat penilaian bangunan hijau di Indonesia untuk gedung baru dikembangkan oleh *Green Building Council Indonesia* (GBCI) yang disebut dengan sistem Rating GREENSHIP versi 1.0 (Ervianto, 2013)

2.3. Waste Hierarchy

Semua kegiatan konstruksi pastinya akan menimbulkan limbah konstruksi. Cara yang paling umum dalam manajemen limbah konstruksi adalah dengan penerapan sistem 3R. Penerapan sistem 3R menjadi salah satu solusi dalam menjaga lingkungan di sekitar kita yang murah dan mudah untuk dilakukan oleh setiap orang dalam kegiatan sehari – hari. 3R terdiri dari (*Reuse, Reduce, dan Recycle*).

1. *Reduce* (mengurangi) limbah konstruksi dibagi menjadi dua cara, yaitu :
 - a. *Prevention* (pencegahan), usaha yang dilakukan untuk mencegah penggunaan material yang dapat menghasilkan limbah konstruksi. Misalnya dengan menggunakan beton pracetak, mengurangi overordering, dan memakai halfslab pada desain.

- b. *Minimalization* (minimalisasi), usaha yang dilakukan untuk mengurangi limbah konstruksi dengan cara mempersiapkan rencana penanganan limbah konstruksi. Misalnya menjual dan membuang limbah konstruksi ke tempat khusus.
2. *Reuse* (penggunaan ulang) adalah penggunaan kembali dari limbah konstruksi yang masih bisa digunakan. Untuk memudahkan kontraktor dalam penggunaan kembali, sebaiknya dilakukan pemisahan material konstruksi berdasarkan jenis pekerjaannya. Misalnya pemisahan kayu bekisting sisa pengecoran. Penggunaan kembali dapat menghemat biaya pemakaian material baru baik dalam proyek yang sama ataupun proyek proyek yang akan datang
3. *Recycle* (daur ulang) merupakan proses pengolahan kembali limbah konstruksi menjadi material konstruksi yang memiliki kualitas yang hampir sama dengan material yang baru. Misalnya teknologi daur ulang beton yang dikembangkan oleh Pusat Litbang Jalan dan Jembatan Badan Litbang PU.

Hierarki pengolahan limbah berdasarkan Chun-li Peng, Domenic E. Scorpio dan Charles Kibert dalam *Strategies for Successful Construction and Demolition Waste Recycling Operations* (1995) adalah :

1. *Reduction*, merupakan cara terbaik dan efisien dalam meminimasi limbah yang dihasilkan. Secara tidak langsung, zat-zat berbahaya dan beracun dan berbahaya akan berkurang sehingga biaya-biaya pengelolaan limbah beracun dan berbahaya akan berkurang.

2. *Reuse*, adalah pemindahan kegunaan suatu barang ke kegunaan lain. Merupakan cara yang baik setelah *reduction*, Karena minimasi dari proses pelaksanaannya dan energi yang digunakan dalam pelaksanaannya.
3. *Recycling*, adalah pemrosesan ulang material lama menjadi material baru. Merupakan cara yang tidak menghasilkan barang baru tetapi juga menguntungkan dari segi ekonomi, karena barang tersebut dapat dijual kembali.
4. *Landfilling*, adalah pilihan terakhir yang dapat dilakukan dalam pengelolaan limbah yakni pembuangan ketempat penampungan akhir. *Landfilling* dilakukan hanya bila alternatif - alternatif yang lain sudah tidak dapat dilakukan.

2.4. Parameter Limbah Konstruksi Menurut *Green Building Council Indonesia (GBCI) Version 1.0, (2011)*

Berdasarkan analisis Green Building Council Indonesia (GBCI) tentang bangunan hijau, ada 10 parameter untuk menilai baik buruknya manajemen limbah konstruksi dari sebuah bangunan. 10 parameter tersebut antara lain :

Tabel 2.3. Parameter Limbah Konstruksi Menurut *Green Building Council Indonesia (GBCI) Version 1.0, (2011)*

No	Aspek	Parameter
1	Rencana Pencegahan dan Peminimalisiran Limbah	Melakukan perencanaan untuk meminimalisir terjadinya limbah

(Lanjutan) Tabel 2.3. Parameter Limbah Konstruksi Menurut *Green Building**Council Indonesia (GBCI) Version 1.0, (2011)*

No	Aspek	Parameter
2	Penggunaan Bahan Bangunan Ramah Lingkungan	Menggunakan bahan bangunan hasil fabrikasi yang menggunakan bahan baku dan proses produksi ramah lingkungan
3	Penyimpanan Material	Terdapat tempat penyimpanan material yang terhindar dari gangguan yang dapat merusak material
4	Proses Reuse Material	Memakai kembali material yang masih memiliki nilai guna
5	Dokumentasi Limbah Konstruksi	Melakukan pencatatan berat/volume limbah yang dihasilkan
6	Pemilahan Limbah Konstruksi	Terdapat pemilahan limbah sesuai kategori
7	Proses Recycle Material	Menggunakan material hasil olahan material sisa
8	Pelatihan Manajemen Limbah	Terdapat pelatihan manajemen limbah untuk karyawan
9	Pemantauan dan Evaluasi Sistem Manajemen Limbah	Pemantauan dan evaluasi sistem manajemen limbah secara rutin

(Lanjutan) Tabel 2.3. Parameter Limbah Konstruksi Menurut *Green Building*

Council Indonesia (GBCI) Version 1.0, (2011)

No	Aspek	Parameter
10	Kerja Sama dengan Pihak Ketiga	Bekerja sama dengan pihak pengumpul sampah yang handal dalam menangani limbah konstruksi

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Data Penelitian

Data-data yang dibutuhkan dan digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh/dikumpulkan langsung dari responden melalui kuisioner. Dan data juga dapat diperoleh dari sumber – sumber *public domain*: internet, publikasi ilmiah, media massa.

3.2. Metode Penelitian dan Pelaksanaan

1. Tinjauan Pustaka

Penulis memperoleh tinjauan pustaka yang berasal dari buku, jurnal, dan informasi lainnya yang berasal dari internet mengenal limbah konstruksi

2. Penelitian lapangan

Penelitian di lapangan dilakukan dengan penyebaran kuisioner secara langsung di proyek pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta. Subjek penelitian adalah *project manager*, *site engineer*, *site manager* dan mandor pada proyek tersebut.

3.3. Instrumen Penelitian dan Pengolahan Data

Instrumen yang digunakan pada penelitian dan pengolahan data ini adalah:

1. Lembar kuesioner

Lembar kuesioner berisi hal – hal berkaitan dengan topik penelitian yang harus dijawab oleh responden.

2. Untuk data tentang jenis – jenis limbah proyek konstruksi dan cara pengelolaan limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM diambil berdasarkan observasi lapangan pada proyek tersebut.

3. Alat Analisis

Untuk mempermudah dalam melakukan analisis data yang telah diperoleh, maka penulis menggunakan *Microsoft Excel* 2016. Program tersebut akan membantu penulis dalam melakukan pengolahan data. Analisis lebih lanjut dilakukan untuk menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah diperoleh untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini.

3.4. Komposisi Kuesioner

Pengumpulan data dengan kuesioner adalah salah satu upaya untuk mengumpulkan informasi dengan mengajukan sejumlah pertanyaan secara tulisan untuk dijawab secara tulisan juga. Daftar pertanyaan ini berisikan mengenai pertanyaan – pertanyaan yang logis dan merupakan pertanyaan positif untuk memperoleh informasi yang relevan terhadap tujuan penelitian. Kuisisioner ini terdiri dari :

- a. Data umum responden
- b. Daftar pertanyaan mengacu pada *GreenShip Existing Building Version 1.0* oleh *Green Building Council Indonesia* (2011)

Bobot penilaian untuk masing – masing jawaban disajikan di Tabel 3.1., sedangkan untuk pengukuran kategori skor disajikan Tabel 3.2., dengan nilai x adalah rata – rata.

Tabel 3.1. Bobot Penilaian untuk Kuesioner Parameter Limbah

Konstruksi Menurut GBCI 2011

Kondisi	Skor
Selalu	4
Sering	3
Kadang – Kadang	2
Tidak Pernah	1

Tabel 3.2. Bobot Penilaian untuk Kuesioner Upaya Pengelolaan

Limbah Konstruksi

Kondisi	Skor
Selalu	4
Sering	3
Kadang – Kadang	2
Tidak Pernah	1

Tabel 3.3. Parameter Pengukuran Kategori Skor Mean

Kondisi	Skala Penilaian
Sangat Baik	$\geq 3,50$
Baik	$2,50 \leq x \leq 3,50$
Cukup Baik	$1,50 \leq x \leq 2,50$
Kurang Baik	$< 1,50$

3.5. Metode Analisis Data

Setelah diperoleh seluruh data dari responden, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan menghitung frekuensi dan presentase serta *mean* dan standar deviasi.

Mean (rata - rata) adalah teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata – rata dari kelompok tersebut. *Mean* (rata – rata) ini didapat dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok itu, kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut. Metode *mean* ini berguna untuk menentukan peringkat tertinggi para responden dalam memberikan prioritas terhadap isi kuesioner, dilakukan suatu tahapan terlebih dahulu yaitu dengan membuat tabel (tabulasi data) yang berisikan mengenai data yang telah diperoleh dari responden. *Mean* ini didapat dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok itu kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada di kelompok tersebut. Hal ini dapat dilihat dengan rumus berikut:

$$Me = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n} \quad (3-1)$$

Keterangan :

Me = nilai rata – rata (*Mean*)

n = jumlah responden

Xi = nilai pendapat yang diperoleh dari responden

t = kategori indeks responden ($t= 1, 2, 3, \dots$)

Sedangkan untuk perhitungan standar deviasi dari data yang ada digunakan rumus sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3-2)$$

Keterangan :

S = standar deviasi

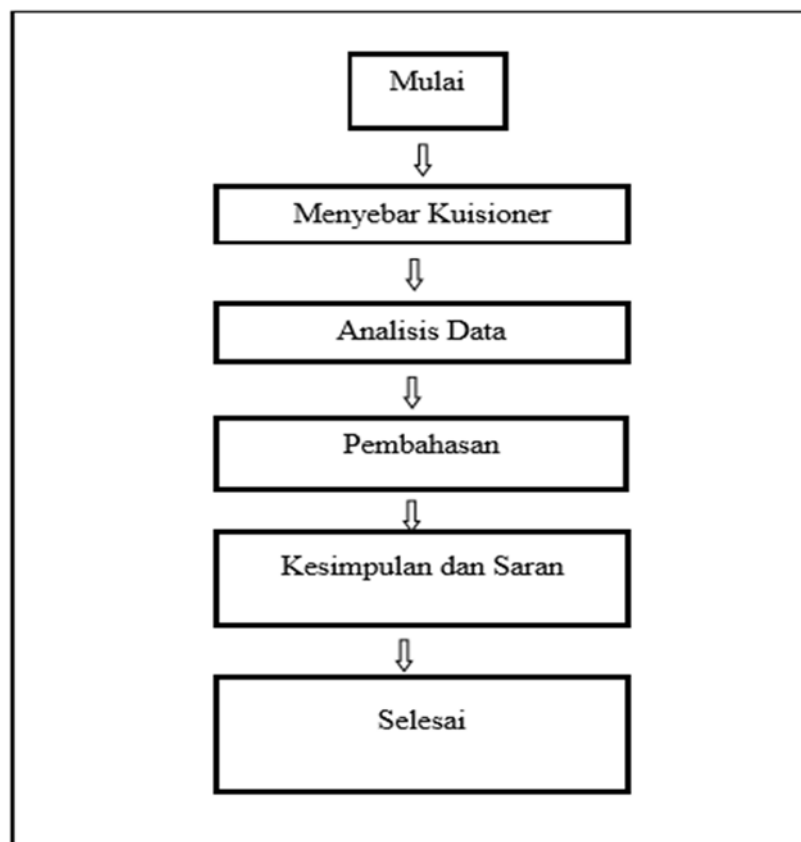
n = jumlah responden

Xi = nilai pendapat yang diperoleh dari responden

X = nilai rata-rata

3.6. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian berguna sebagai acuan dalam melakukan penelitian sehingga dapat berjalan secara sistematis, tujuan tercapai dan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Kerangka penelitian secara lengkap dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini :



Gambar 3.1. Kerangka Penelitian

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum

Metode pengambilan data dengan cara penyebaran kuesioner ke proyek pembangunan hotel @HOM yang sedang berlangsung di Yogyakarta. Proyek tersebut terdiri dari 7 lantai dan durasi proyek 1,5 tahun dan berlokasi di Jl. Ipda Tut Harsono, Timoho No. 24 Yogyakarta.

Penyebaran kuesioner ini dilakukan pada bulan Oktober 2017 di proyek pembangunan hotel @HOM Yogyakarta yang sedang berlangsung. Pada bab IV akan disajikan data yang telah dikumpulkan serta analisis yang digunakan untuk mengolah data dan mengetahui kondisi manajemen limbah konstruksi, dan untuk mengetahui jenis limbah konstruksi yang ditimbulkan serta cara pengelolaan manajemen limbah konstruksi pada proyek tersebut yang ada dalam rumusan masalah pada bab I. Pembahasan hasil kuesioner yang telah diisi oleh responden terdiri dari dua bagian yang akan dianalisis. Bagian pertama mengenai data umum responden, serta bagian kedua terkait dengan analisis mengenai limbah konstruksi pada proyek tersebut.

Sedangkan, untuk data tentang jenis – jenis limbah proyek konstruksi didapatkan dari hasil observasi lapangan langsung pada proyek tersebut.

4.2. Data Umum Responden

Hasil perolehan kuisisioner berupa data responden yaitu posisi responden dalam proyek dan pengalaman kerja. Pada penelitian ini, peneliti menyebarkan

kuesioner sebanyak 8 angket data yang disebarkan ke responden. Kuesioner ini langsung diberikan kepada responden, dengan tujuannya apabila ada yang kurang jelas menurut responden dalam mengisi kuesioner, responden dapat menanyakan langsung kepada peneliti.

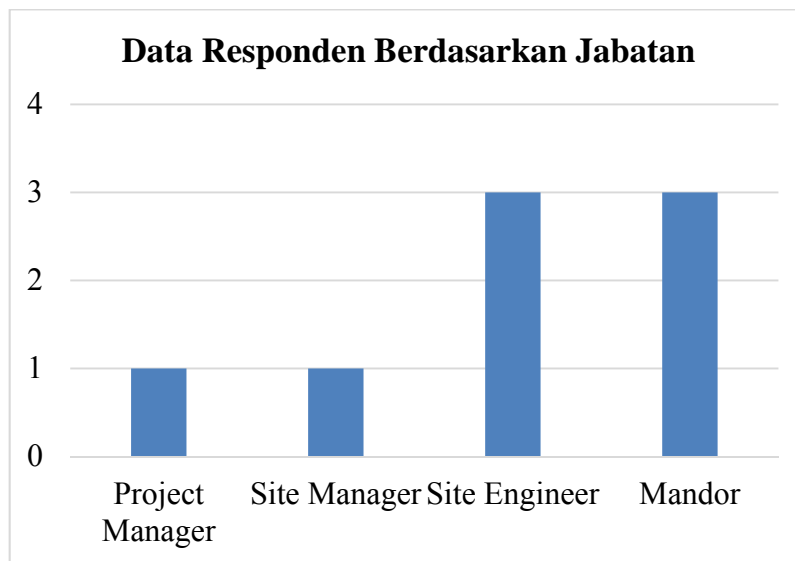
4.2.1. Klasifikasi Responden Berdasarkan Jabatan

Dalam penelitian ini, klasifikasi responden berdasarkan jabatan dalam pekerjaan ini dikelompokkan 4 (empat) bagian yaitu *project manager*, *site manager*, *site engineer* dan mandor. Pengklasifikasian ini dapat dilihat pada tabel 4.1. berikut ini.

Tabel 4.1. Klasifikasi Responden Berdasarkan Jabatan

Jabatan	Jumlah	Persentase (%)
<i>Project Manager</i>	1	12,5
<i>Site Manager</i>	1	12,5
<i>Site Engineer</i>	3	37,5
Mandor	3	37,5
Total	8	100

Dari data yang diperoleh dapat diambil kesimpulan bahwa, pengisian kuisisioner sebesar 12,5% dilakukan oleh *project manager*, sebesar 12,5% oleh *site manager*, sebesar 37,5% oleh *site engineer* dan sebesar 37,5% oleh mandor. Pada gambar 4.1. akan menampilkan *chart bar* pengklasifikasian responden berdasarkan jabatan.



Gambar 4.1 Data Responden Berdasarkan Jabatan

Dari gambar 4.1 dapat dilihat dari total 8 responden terdapat 1 *project manager*, 1 *site manager*, 3 *site engineer* dan 3 mandor.

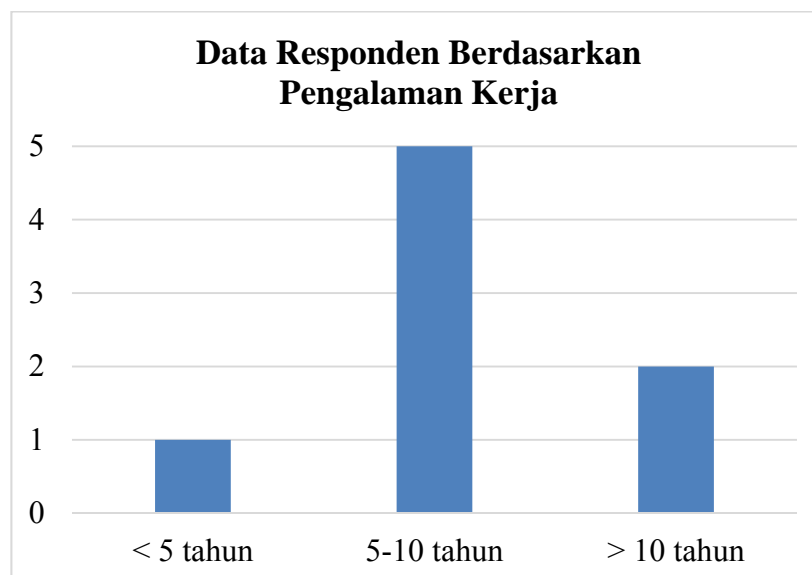
4.2.2. Klarifikasi Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja

Klasifikasi responden berdasarkan pengalaman kerja responden dikelompokkan menjadi 3 (tiga) bagian yaitu berpengalaman kerja kurang dari 5 tahun, pengalaman kerja antara 5 – 10 tahun dan pengalaman kerja responden lebih dari 10 tahun. Pengklasifikasian ini dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Klasifikasi Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja

Pengalaman Kerja	Jumlah	Persentase (%)
< 5 tahun	1	12,5
5-10 tahun	5	62,5
> 10 tahun	2	25
Total	8	100

Dari data yang diperoleh dapat diambil kesimpulan bahwa responden berpengalaman kerja 5 – 10 tahun yang berjumlah 5 orang memiliki presentase terbesar yaitu 62,5%, sedangkan responden berpengalaman kerja lebih dari 10 tahun yang berjumlah 2 orang memiliki presentasi sebesar 25% dan responden berpengalaman kerja kurang dari 5 tahun yang berjumlah 1 orang memiliki presentase sebesar 12,5%. Pada gambar 4.2. akan menampilkan *chart bar* pengklasifikasian responden berdasarkan pengalaman kerja.

**Gambar 4.2. Pengalaman Kerja Responden**

Gambar 4.2. menjelaskan pengalaman kerja responden pada profesinya.

Rata – rata responden memiliki pengalaman kerja lebih dari 5-10 tahun, sehingga dapat dikatakan berpengalaman.

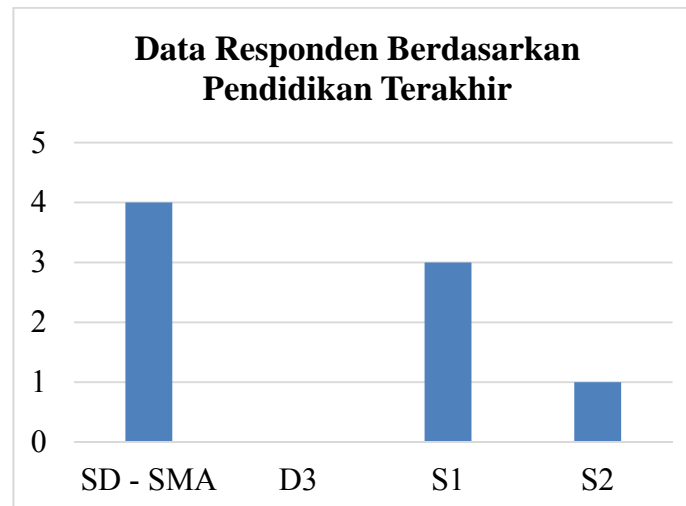
4.2.3. Klarifikasi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir

Klasifikasi responden berdasarkan pendidikan terakhir dikelompokkan menjadi 4(bagian) bagian, yaitu: SD – SMA, D3, S1 dan lainnya (apabila ada pilihan lain). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.3. berikut ini.

Tabel 4.3. Klasifikasi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir

Pendidikan Terakhir	Jumlah	Persentase (%)
SD - SMA	4	50
D3	0	0
S1	3	37,5
Lainnya (S2)	1	12,5
Total	8	100

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa responden dengan pendidikan terakhir SD – SMA dengan jumlah 4 orang memiliki presentase terbesar yaitu 50%, responden dengan pendidikan terakhir S1 yang berjumlah 3 orang memiliki presentasi sebesar 37,5%, dan untuk responden dengan pendidikan terakhir S2 hanya berjumlah 1 orang memiliki presentase sebesar 12,5%, sedangkan untuk pendidikan terakhir D3 sama sekali tidak ada. Pada gambar 4.3. akan menampilkan *chart bar* pengklasifikasian responden berdasarkan pendidikan terakhir.



Gambar 4.3. Pendidikan Terakhir Responden

Pada gambar 4.3. menunjukkan bahwa data responden terbesar berdasarkan pendidikan terakhir dari 8 responden adalah pada pendidikan terakhir SD – SMA, dan pendidikan terakhir responden terbesar kedua adalah S1, dan yang terakhir adalah S2.

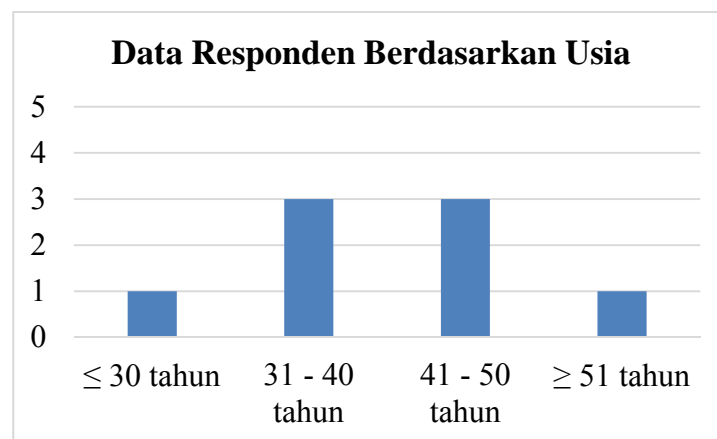
4.2.4. Klarifikasi Responden Berdasarkan Usia

Klasifikasi responden berdasarkan usia dikelompokkan menjadi 4(bagian) bagian, yaitu: ≤ 30 tahun, 31 – 40 tahun, 41 – 50 tahun dan ≥ 50 tahun. Data mengenai usia responden dapat dilihat pada tabel 4.4. berikut ini.

Tabel 4.4. Klasifikasi Responden Berdasarkan Usia

Usia	Jumlah	Persentase (%)
≤ 30 tahun	1	12,5
31 - 40 tahun	3	37,5
41 - 50 tahun	3	37,5
≥ 51 tahun	1	12,5
Total	8	100

Pada tabel 4.4. menunjukkan bahwa responden yang berusia ≤ 30 tahun dan usia ≥ 51 tahun sama – sama berjumlah 1 orang dengan presentase 12,5%, sedangkan pada usia 31 – 40 tahun dan usia 41 – 50 tahun sama - sama berjumlah 3 orang dengan presentase 37,5%. Pada gambar 4.4. akan menampilkan *chart bar* pengklasifikasian responden berdasarkan usia.

**Gambar 4.4. Data Responden Berdasarkan Usia**

Pada gambar 4.4. menunjukkan bahwa data responden berdasarkan usia dari 8 responden pada usia 31-40 tahun dan usia 41-50 tahun adalah sama yaitu

berjumlah 3 orang. Sedangkan pada usia ≤ 30 tahun dan usia ≥ 51 tahun adalah sama yaitu berjumlah 1 orang.

4.3. Analisis Mean Manajemen Limbah Konstruksi

Analisis manajemen limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta menggunakan analisis mean dari jawaban responden. Dari 20 pertanyaan kuesioner, akan dikelompokkan menjadi 10 poin penilaian manajemen limbah konstruksi. Hasil analisis akan dicocokkan dengan parameter pengukuran kategori skor sesuai tabel 4.5. dibawah ini.

Tabel 4.5. Parameter Pengukuran Kategori Skor

Kondisi	Skala Penilaian
Sangat baik	$\geq 3,50$
Baik	$2,50 \leq x < 3,50$
Cukup Baik	$1,50 \leq x < 2,50$
Kurang Baik	$< 1,50$

4.4. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Menurut GBCI (2011)

Hasil analisis data manajemen limbah konstruksi yaitu hasil yang didapat dari pertanyaan - pertanyaan yang dibagikan melalui kuesioner yang mana daftar pernyataan tersebut mengacu pada *GreenShip Existing Building Version 1.0* oleh *Green Building Council Indonesia* (2011) dengan mencocokkan hasil kuisisioner terkait tentang pertanyaan - pertanyaan yang berhubungan dengan parameter.

Berdasarkan analisis *Green Building Council Indonesia* (GBCI) 2011 tentang bangunan hijau, ada 10 parameter dan 10 aspek untuk menilai baik buruknya

manajemen limbah konstruksi dari sebuah bangunan.10 parameter dan 10 aspek tersebut akan disajikan pada tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.6. Parameter Limbah Konstruksi Menurut *Green Building Council* (GBCI) Version 1.0 (2011)

No	Aspek	Parameter
1	Rencana Pencegahan dan Peminimalisir Limbah	Melakukan perencanaan untuk meminimalisir terjadinya limbah
2	Penggunaan Bahan Bangunan Ramah Lingkungan	Menggunakan bahan bangunan hasil fabrikasi yang menggunakan bahan baku dan proses produksi ramah lingkungan
3	Penyimpanan Material	Terdapat tempat penyimpanan material yang terhindar dari gangguan yang dapat merusak material
4	Proses Reuse Material	Memakai kembali material yang masih memiliki nilai guna
5	Dokumentasi Limbah Konstruksi	Melakukan pencatatan berat/volume limbah yang dihasilkan
6	Pemilahan Limbah Konstruksi	Terdapat pemilahan limbah sesuai kategori
7	Proses Recycle Material	Menggunakan material hasil olahan material sisa
8	Pelatihan Manajemen Limbah	Terdapat pelatihan manajemen limbah untuk karyawan

Lanjutan Tabel 4.6. Parameter Limbah Konstruksi Menurut *Green Building*

Council (GBCI) Version 1.0 (2011)

No	Aspek	Parameter
9	Pemantauan dan Evaluasi Sistem Manajemen Limbah	Pemantauan dan evaluasi sistem manajemen limbah secara rutin
10	Kerja Sama dengan Pihak Ketiga	Bekerja sama dengan pihak pengumpul sampah yang handal dalam menangani limbah konstruksi

Pada tabel 4.7 akan dijelaskan akan dijelaskan tentang pembagian butir kuesioner analisis data manajemen limbah konstruksi menurut GBCI 2011 dengan 20 pertanyaan dalam 10 parameter.

Tabel 4.7. Pengelompokkan Butir Kuesioner

Terhadap 10 Parameter Penilaian

PARAMETER	NO. KUESIONER
1	1 – 4
2	5 – 6
3	7 – 9
4	10 – 11
5	12
6	13
7	14 – 15
8	16 – 17
9	18
10	19 - 20

Berikut ini hasil analisis data yang menunjukkan kualitas manajemen limbah konstruksi pada hotel @HOM di Yogyakarta berdasarkan *Green Building Council Indonesia* (2011).

4.4.1. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Perencanaan Pencegahan dan Peminimalisiran Limbah Konstruksi

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.8 tentang analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter perencanaan pencegahan dan peminimalisiran limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.8. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Perencanaan Pencegahan dan Peminimalisiran Limbah Konstruksi

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
1	Apakah bangunan sejak tahap awal didesain dengan memperhatikan desain yang memenuhi <i>green building</i> ?	3,75	0,46
2	Apakah di dalam proyek Anda terdapat rencana pengelolaan limbah yang terstruktur?	2,50	0,93
3	Apakah dalam proyek Anda terdapat pengalokasikan dana untuk pengelolaan limbah?	2,63	0,92
4	Apakah ada penggunaan stiker, poster dan email sebagai kampanye manajemen limbah konstruksi?	3,75	0,46
Total		3,16	0,69

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter perencanaan pencegahan dan peminimalisiran limbah konstruksi pada tabel 4.8 mendapat hasil mean sebesar 3,16 dengan standar deviasi sebesar 0,69. Dan apabila

dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter perencanaan pencegahan dan meminimalisir limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.4.2. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penggunaan Bahan Bangunan Ramah Lingkungan

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.9 tentang analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter penggunaan bahan bangunan ramah lingkungan pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.9. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penggunaan Bahan Bangunan Ramah Lingkungan

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
5	Apakah material di proyek Anda sekarang menggunakan material bersertifikasi SNI/ISO/Ecolabel?	3,50	0,76
6	Apakah material kayu yang digunakan adalah kayu yang bersertifikasi?	2,50	0,76
Total		3,00	0,76

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter penggunaan bahan bangunan ramah lingkungan pada tabel 4.9 mendapat hasil mean sebesar 3,00 dengan standar deviasi sebesar 0,76. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, analisis data manajemen limbah

konstruksi pada parameter penggunaan bahan bangunan ramah lingkungan pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.4.3. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penyimpanan Material

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.10 tentang analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter penyimpanan material pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.10. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penyimpanan Material

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
7	Apakah di proyek Anda mengumpulkan sisa material konstruksi di lokasi khusus?	3,25	0,89
8	Apakah mobilisasi sisa material ke tempat penyimpanan mudah dijangkau?	2,63	0,74
9	Apakah lokasi penyimpanan material terlindung dari panas dan hujan atau gangguan lainnya yang berpotensi merusak material?	2,50	0,53
Total		2,79	0,72

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter penyimpanan material pada tabel 4.10 mendapat hasil mean sebesar 2,79 dengan standar deviasi sebesar 0,72. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter

penyimpanan material pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.4.4. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penggunaan Kembali (*Reuse*) Material

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.11 tentang analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter penggunaan kembali (*Reuse*) material pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.11. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Penggunaan Kembali (*Reuse*) Material

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
10	Apakah material di proyek Anda sekarang menggunakan material yang dapat digunakan kembali (<i>reuse</i>) dari bangunan lama atau tempat lain?	2,63	0,92
11	Apakah sisa material disimpan untuk digunakan lagi pada masa mendatang?	1,50	0,53
Total		2,06	0,73

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter penggunaan kembali material pada tabel 4.11 mendapat hasil mean sebesar 2,63 dengan standar deviasi sebesar 0,73. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter penggunaan kembali (*Reuse*) material pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan cukup baik.

4.4.5. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Dokumentasi Limbah Konstruksi

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.12 tentang analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter dokumentasi limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.12. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Dokumentasi Limbah Konstruksi

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
12	Seberapa sering dalam proyek ini melakukan pendataan limbah yang ada?	2,13	0,35
Total		2,13	0,35

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter dokumentasi limbah konstruksi pada tabel 4.12 mendapat hasil mean sebesar 2,13 dengan standar deviasi sebesar 0,35. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter dokumentasi limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan cukup baik.

4.4.6. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pemilahan Limbah Konstruksi

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.13 tentang analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter pemilahan limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.13. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pemilahan Limbah Konstruksi

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
13	Apakah limbah dipisahkan di tempat yang berbeda sesuai jenisnya?	2,63	0,74
Total		2,63	0,74

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter pemilahan limbah konstruksi pada tabel 4.13 mendapat hasil mean sebesar 2,63 dengan standar deviasi sebesar 0,74. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter pemilahan limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.4.7. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Proses Daur Ulang (*Recycle*) Limbah Konstruksi

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.14 tentang analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter proses daur ulang (*Recycle*) limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.14. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Proses Daur Ulang (*Recycle*)

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
14	Apakah material di proyek Anda sekarang menggunakan material yang dapat di daur ulang (<i>recycled</i>)?	1,75	0,46
15	Apakah para pekerja menyimpan sisa material yang masih dapat di daur ulang kembali?	1,50	0,53
Total		1,63	0,50

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter proses daur ulang (*Recycle*) pada tabel 4.14 mendapat hasil mean sebesar 1,63 dengan standar deviasi sebesar 0,53. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter proses daur ulang (*Recycle*) pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan cukup baik.

4.4.8. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pelatihan Manajemen Limbah Konstruksi

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.15 tentang analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter pelatihan manajemen limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

**Tabel 4.15. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter
Pelatihan Manajemen Limbah Konstruksi**

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
16	Apakah di proyek anda terdapat pelatihan manajemen limbah untuk para pekerja?	3,50	0,53
17	Apakah dalam proyek Anda terdapat mandor yang bertugas untuk pengelolaan limbah?	3,13	0,83
Total		3,31	0,68

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter pelatihan manajemen limbah pada tabel 4.15 mendapat hasil mean sebesar 3,31 dengan standar deviasi sebesar 0,68. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter pelatihan manajemen limbah pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.4.9. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pemantauan dan Evaluasi Manajemen Limbah Konstruksi

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.16 tentang analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter pemantauan dan evaluasi limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.16. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Pemantauan dan Evaluasi Manajemen Limbah Konstruksi

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
18	Apakah terdapat pemantauan dan evaluasi sistem manajemen limbah secara rutin?	3,25	0,71
Total		3,25	0,71

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter pemantauan dan evaluasi manajemen limbah pada tabel 4.16 mendapat hasil mean sebesar 3,25 dengan standar deviasi sebesar 0,71. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter pemantauan dan evaluasi manajemen limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.4.10. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Kerja Sama Dengan Pihak Ketiga

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.17 tentang analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter kerja sama dengan pihak ketiga pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.17. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Pada Parameter Kerja Sama Dengan Pihak Ketiga

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
19	Apakah limbah konstruksi diberikan kepada orang lain atau pekerja?	2,38	0,52
20	Apakah limbah konstruksi dijual kembali kepada pihak ketiga?	2,75	0,46
Total		2,56	0,49

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter kerja sama dengan pihak ketiga pada tabel 4.17 mendapat hasil mean sebesar 2,56 dengan standar deviasi sebesar 0,49. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter kerja sama dengan pihak ketiga pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.4.11. Hasil Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Menurut GBCI 2011

Secara Keseluruhan Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta

Berikut ini akan di tampilkan tabel 4.18 tentang hasil analisis data manajemen limbah konstruksi menurut GBCI 2011 secara keseluruhan pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.18. Analisis Data Manajemen Limbah Konstruksi Hotel @HOM

No	Parameter	Mean	SD
1	Perencanaan Pencegahan dan Peminimalisiran Limbah	3,16	0,69
2	Penggunaan Bahan Bangunan Ramah Lingkungan	3,00	0,76
3	Penyimpanan Material	2,79	0,72
4	Penggunaan Kembali Material	2,06	0,73
5	Dokumentasi Limbah Konstruksi	2,13	0,35
6	Pemilahan Limbah Konstruksi	2,63	0,74
7	Daur Ulang Material	1,63	0,50
8	Pelatihan Manajemen Limbah Konstruksi	3,31	0,68
9	Pemantauan dan Evaluasi Sistem Manajemen Limbah Konstruksi	3,25	0,71
10	Kerja Sama dengan Pihak Ketiga	2,56	0,49
Mean Manajemen Limbah Konstruksi Hotel		2,65	

Berdasarkan tabel 4.18 di atas menunjukkan data manajemen limbah konstruksi hotel @HOM dengan rerata dari 20 pertanyaan terkait dengan 10 parameter untuk menentukan manajemen limbah konstruksi dengan baik mendapat *mean* sebesar 2,65. Apabila dicocokkan dengan parameter pengukuran kategori nilai skor, maka pada tabel 4.19 hasil *output* dari analisis mean ini sebagai berikut:

Tabel 4.19. Penilaian Manajemen Limbah Konstruksi Per Parameter

Parameter	No. Kuesioner	Mean	Kondisi
1	1 – 4	3,16	Baik
2	5 – 6	3,00	Baik
3	7 – 9	2,79	Baik
4	10 – 11	2,06	Cukup Baik
5	12	2,13	Cukup Baik
6	13	2,63	Baik
7	14 – 15	1,63	Cukup Baik
8	16 – 17	3,31	Baik
9	18	3,25	Baik
10	19 – 20	2,56	Baik
Total Mean		2,65	Baik

Dari hasil analisis pada tabel 4.19 di atas menunjukkan bahwa dari pertanyaan kuesioner 1-4 tentang parameter perencanaan pencegahan dan meminimalisir limbah konstruksi mendapat mean sebesar 3,16 menunjukkan kondisi baik, pertanyaan kuesioner 5-6 tentang parameter penggunaan bahan bangunan ramah lingkungan mendapat mean sebesar 3,00 menunjukkan kondisi baik, pertanyaan kuesioner 7-9 tentang parameter penyimpanan material mendapat mean sebesar 2,79 menunjukkan kondisi baik, pertanyaan kuesioner 10-11 tentang parameter penggunaan kembali (*reuse*) material mendapat mean sebesar 2,06 menunjukkan kondisi cukup baik, pertanyaan kuesioner 12 tentang parameter dokumentasi limbah konstruksi mendapat mean sebesar 2,13 menunjukkan kondisi cukup baik, pertanyaan kuesioner 13 tentang parameter pemilahan limbah konstruksi mendapat mean sebesar 2,63 menunjukkan kondisi baik, pertanyaan kuesioner 14-15 tentang parameter proses daur ulang (*recycle*) mendapat mean sebesar 1,63 menunjukkan

kondisi cukup baik, pertanyaan kuesioner 16-17 tentang parameter pelatihan manajemen limbah konstruksi mendapat mean sebesar 3,31 menunjukkan kondisi baik, pertanyaan kuesioner 18 tentang parameter pemantauan dan evaluasi manajemen limbah konstruksi mendapat mean sebesar 3,25 menunjukkan kondisi baik, dan untuk pertanyaan kuesioner 19-20 tentang parameter kerja sama dengan pihak ketiga mendapat mean sebesar 2,56 menunjukkan kondisi baik.

Setelah didapat hasil mean pada setiap parameter dari pertanyaan 1-20 dari kuesioner, bahwa proyek konstruksi pada hotel @HOM mendapat total mean sebesar 2,65. Apabila dikaitkan dengan skor penilaian hal ini menunjukkan bahwa proyek konstruksi tersebut memiliki manajemen limbah konstruksi yang baik.

4.5. Jenis Limbah Konstruksi Yang Dihasilkan Dan Cara Pengelolaannya

Berdasarkan data dari hasil observasi lapangan dengan melakukan pengamatan langsung diproyek pembangunan hotel @HOM. Data dari hasil pengamatan tersebut, proyek pembangunan hotel @HOM menghasilkan limbah dari beberapa kegiatan konstruksi.

4.5.1. Jenis Limbah Konstruksi Yang Dihasilkan

Berikut ini akan di tampilkan tabel tentang daftar limbah konstruksi yang dihasilkan pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

**Tabel 4.20. Jenis Limbah Konstruksi Yang Dihasilkan
Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta**

Jenis Limbah	Limbah Yang Dihasilkan
Limbah Padat	<ul style="list-style-type: none"> - Limbah kayu bekisting, bambu - Limbah potongan besi, kawat, pipa, tripleks - Limbah kardus/kemasan material bekas semen, keramik dll - Pecahan bata, beton, genteng, sisa keramik - Kerikil, Pasir - Paku
Limbah Cair	<ul style="list-style-type: none"> - Genangan air semen - Sisa oli - Sisa minyak bekisting - Sisa cat
Limbah Gas	<ul style="list-style-type: none"> - Debu semen - Polusi udara

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.20, dari kegiatan konstruksi tersebut menghasilkan limbah - limbah konstruksi. Menurut jenisnya dibagi menjadi 3 (tiga) jenis limbah yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas. Limbah yang dihasilkan pada limbah padat adalah limbah kayu bekisting, limbah potongan besi, kawat dan pipa, limbah kardus/kemasan sisa material bekas semen keramik dll, pecahan bata/beton, pecahan genteng, potongan bambu, potongan tripleks, sisa keramik, kerikil dan paku. Pada limbah cair limbah yang dihasilkan

adalah berupa genangan air semen, sisa oli, minyak bekisting dan sisa cat. Dan limbah gas menghasilkan limbah berupa debu semen dan polusi udara lainnya.

Dan menurut penelitian yang paling banyak dihasilkan pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta adalah limbah padat dibandingkan dengan limbah cair dan limbah gas.

4.5.2. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi

Menurut penelitian ada beberapa upaya pengelolaan limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta. Upaya pengelolaan tersebut di bagi menjadi 5 (lima) yaitu:

1. Menggunakan kembali material limbah konstruksi (*reuse*)
2. Menjual kembali material limbah konstruksi
3. Mendaur ulang kembali limbah konstruksi
4. Memberikan limbah konstruksi kepada orang lain/pihak ketiga
5. Membuang limbah konstruksi

Berdasarkan penelitian upaya pengelolaan limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM Yogyakarta, pembagian butir kuesioner akan ditampilkan pada tabel 4.21.

Tabel 4.21. Pengelompokkan Butir Kuesioner**Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi**

No	Upaya Pengelolaan	No. Kuesioner
1	Menggunakan Kembali Limbah Konstruksi (<i>Reuse</i>)	1 – 6
2	Menjual Kembali Limbah Konstruksi	7 – 11
3	Mendaur Ulang Limbah Konstruksi	12 – 13
4	Memberikan Kepada Orang Lain/Pihak Ketiga	14 – 18
5	Membuang Limbah Konstruksi	19 - 20

4.5.2.1. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Menggunakan

Kembali Limbah Konstruksi (*Reuse*)

Berikut ini akan di tampilkan tabel hasil data tentang upaya pengelolaan limbah konstruksi dengan cara menggunakan kembali limbah konstruksi (*reuse*) pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.22. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara *Reuse***Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta**

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
1	Apakah limbah kayu konstruksi di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>)?	4,00	0,00
2	Apakah limbah potongan seperti besi, kawat dsb di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>) ?	2,75	0,46

**Lanjutan Tabel 4.22. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan
Cara *Reuse* Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta**

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
3	Apakah limbah kemasan/kardus sisa material di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>) ?	3,00	1,07
4	Apakah limbah pecahan – pecahan material (seperti bata/beton) di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>) ?	3,25	0,71
5	Apakah limbah konstruksi seperti kerikil, pasir, semen dsb di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>) ?	2,88	0,35
6	Apakah limbah cair (seperti sisa oli, sisa minyak dsb) di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>) ?	2,50	0,76
Total		3,06	0,56

Berdasarkan analisis data manajemen limbah konstruksi pada parameter kerja sama dengan pihak ketiga pada tabel 4.22 mendapat hasil mean sebesar 3,06 dengan standar deviasi sebesar 0,56.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.23 tentang upaya pengelolaan dengan cara menggunakan kembali limbah konstruksi, didapatkan hasil mean sebesar 3,06 dengan standar deviasi 0,56. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, upaya pengelolaan dengan cara menggunakan kembali limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.5.2.2. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Menjual Kembali

Berikut ini akan di tampilkan table hasil data tentang upaya pengelolaan limbah konstruksi dengan cara menjual kembali limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.23. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Menjual Kembali Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
7	Apakah limbah kayu konstruksi di proyek Anda dijual kembali ?	3,63	0,52
8	Apakah limbah potongan seperti besi, kawat, seng dan sejenisnya di proyek Anda dijual kembali ?	2,63	0,52
9	Apakah limbah kemasan/kardus sisa material di proyek Anda dijual kembali ?	3,63	1,19
10	Apakah limbah pecahan – pecahan material (seperti bata/beton) di proyek Anda dijual kembali ?	2,13	0,83
11	Apakah limbah konstruksi seperti kerikil, pasir, semen dsb di proyek Anda dijual kembali ?	1,63	0,52
Total		2,73	0,71

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.23 tentang upaya pengelolaan dengan cara menjual kembali limbah konstruksi, didapatkan hasil mean sebesar 2,73 dengan standar deviasi 0,71. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, upaya pengelolaan dengan cara menjual kembali limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.5.2.3. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Mendaur Ulang

Berikut ini akan di tampilkan tabel hasil data tentang upaya pengelolaan limbah konstruksi dengan cara mendaure ulang limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.24. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Mendaure Ulang Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
12	Apakah limbah potongan seperti besi, kawat, seng dan sejenisnya di proyek Anda didaur ulang kembali?	1,00	0,00
13	Apakah limbah cair (seperti sisa oli, sisa minyak dsb) di proyek Anda didaur ulang kembali ?	1,00	0,00
Total		1,00	0,00

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.24 tentang upaya pengelolaan dengan cara mendaure ulang limbah konstruksi, didapatkan hasil mean sebesar 1,00 dengan standar deviasi 0,00. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, upaya pengelolaan dengan cara mendaure ulang limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan kurang baik.

4.5.2.4. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Memberikan Limbah

Kepada Orang Lain/Pihak Ketiga

Berikut ini akan di tampilkan table hasil data tentang upaya pengelolaan limbah konstruksi dengan cara memberikan limbah konstruksi kepada orang lain/pihak ketiga pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.25. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Memberikan Limbah Kepada Orang Lain/Pihak Ketiga Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
14	Apakah limbah kayu konstruksi di proyek Anda diberikan kepada orang lain ?	3,38	0,74
15	Apakah limbah potongan seperti besi, kawat, seng dan sejenisnya di proyek Anda diberikan kepada orang lain ?	2,88	0,64
16	Apakah limbah kemasan/kardus sisa material di proyek Anda diberikan kepada orang lain ?	3,75	0,46
17	Apakah limbah pecahan – pecahan material (seperti bata/beton) di proyek Anda diberikan kepada orang lain ?	2,25	0,46
18	Apakah limbah cair (seperti sisa oli, sisa minyak dsb) di proyek Anda diberikan kepada orang lain ?	1,00	0,00
Total		2,65	0,46

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.25 tentang upaya pengelolaan dengan cara memberikan limbah konstruksi kepada orang lain/pihak ketiga, didapatkan hasil mean sebesar 2,65 dengan standar deviasi 0,46. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai, upaya pengelolaan

dengan cara memberikan limbah konstruksi kepada orang lain/pihak ketiga pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.5.2.5. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Membuang Limbah Konstruksi

Berikut ini akan di tampilkan tabel hasil data tentang upaya pengelolaan limbah konstruksi dengan cara membuang limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Tabel 4.26. Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Dengan Cara Membuang Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM Di Yogyakarta

No. Kuesioner	Pertanyaan	Mean	SD
19	Apakah limbah pecahan – pecahan material (seperti bata/beton) di proyek Anda dibuang ?	3,38	0,52
20	Apakah limbah gas (seperti debu/polusi udara) di proyek Anda diolah kembali ?	3,50	0,53
Total		3,44	0,53

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.26 tentang upaya pengelolaan dengan cara membuang limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta, didapatkan hasil mean sebesar 3,44 dengan standar deviasi 0,53. Dan apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran skor nilai,

upaya pengelolaan dengan cara membuang limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta dapat dikatakan baik.

4.5.3. Hasil Analisis Data Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Secara Keseluruhan Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta

Hasil analisis data upaya pengelolaan limbah konstruksi yang ditinjau secara keseluruhan yaitu hasil yang didapat dari hasil pertanyaan - pertanyaan yang dibagikan melalui kuesioner yang mana daftar pernyataan tersebut berkaitan dengan upaya pengelolaan limbah konstruksi yang ada di proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta.

Berikut ini hasil analisis data upaya pengelolaan limbah konstruksi secara keseluruhan pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta pada tabel 4.27.

Tabel 4.27. Hasil Analisis Data Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi Secara Keseluruhan Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta

No	Upaya Pengelolaan	No. Kuesioner	Mean	SD
1	Menggunakan Kembali Limbah Konstruksi (<i>Reuse</i>)	1 – 6	3,06	0,56
2	Menjual Kembali Limbah Konstruksi	7 – 11	2,73	0,71
3	Mendaur Ulang Limbah Konstruksi	12 – 13	1,00	0,00
4	Memberikan Kepada Orang Lain/Pihak Ketiga	14 – 18	2,65	0,46

**Lanjutan Tabel 4.27. Hasil Analisis Data Upaya Pengelolaan Limbah
Konstruksi Secara Keseluruhan Pada Proyek Pembangunan
Hotel @HOM di Yogyakarta**

No	Upaya Pengelolaan	No. Kuesioner	Mean	SD
5	Membuang Limbah Konstruksi	19 - 20	3,44	0,53
Total Keseluruhan			2,58	0,45

Berdasarkan tabel 4.27 di atas menunjukkan data upaya pengelolaan limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta, dari 20 pertanyaan terkait dengan 5 upaya pengelolaan limbah konstruksi mendapatkan hasil *mean* sebesar 2,58. Apabila dicocokkan dengan parameter pengukuran kategori nilai skor, maka pada tabel 4.28 hasil *output* dari analisis mean ini sebagai berikut:

Tabel 4.28. Penilaian Skor Upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi

No	Upaya Pengelolaan	No. Kuesioner	Mean	Kondisi
1	Menggunakan Kembali Limbah Konstruksi (<i>Reuse</i>)	1 – 6	3,06	Baik
2	Menjual Kembali Limbah Konstruksi	7 – 11	2,73	Baik
3	Mendaur Ulang Limbah Konstruksi	12 – 13	1,00	Kurang Baik
4	Memberikan Kepada Orang Lain/Pihak Ketiga	14 – 18	2,65	Baik
5	Membuang Limbah Konstruksi	19 - 20	3,44	Baik
Total			2,58	Baik

Dari hasil analisis pada tabel 4.28 di atas menunjukkan bahwa dari pertanyaan kuesioner 1-6 tentang upaya pengelolaan limbah dengan cara menggunakan kembali limbah konstruksi (*reuse*) mendapat mean sebesar 3,06 menunjukkan kondisi baik, pertanyaan kuesioner 7-11 tentang upaya pengelolaan limbah dengan menjual kembali limbah konstruksi mendapat mean sebesar 2,73 menunjukkan kondisi baik, pertanyaan kuesioner 12-13 tentang upaya pengelolaan limbah dengan cara mendaur ulang limbah konstruksi mendapat mean sebesar 1,00 menunjukkan kondisi kurang baik, pertanyaan kuesioner 14-18 tentang upaya pengelolaan limbah konstruksi dengan cara memberikan kepada orang lain atau pihak ketiga mendapat mean sebesar 2,65 menunjukkan kondisi baik dan pertanyaan kuesioner 19-20 tentang upaya pengelolaan limbah konstruksi dengan cara membuang limbah konstruksi mendapat mean sebesar 3,44 menunjukkan kondisi baik

Setelah didapat hasil mean upaya pengelolaan limbah konstruksi dari pertanyaan 1-20, bahwa proyek konstruksi pada hotel @HOM mendapat total mean sebesar 2,58. Apabila dikaitkan dengan skor penilaian hal ini menunjukkan bahwa proyek konstruksi tersebut memiliki manajemen limbah konstruksi yang baik.

Dan upaya pengelolaan limbah konstruksi yang paling sering dilakukan pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta adalah dengan cara menggunakan kembali (*reuse*) limbah – limbah konstruksi yang masih layak pakai dalam kegiatan konstruksi. Bila limbah – limbah konstruksi yang sudah tidak dapat digunakan kembali dalam kegiatan konstruksi, limbah – limbah tersebut dapat dijual kembali agar mendapatkan keuntungan. Namun, limbah – limbah tersebut

dapat kita sumbangkan atau berikan kepada warga sekitar atau tukang jika limbah – limbah tersebut memang sudah tidak memiliki nilai guna dan ekonomis bagi kegiatan konstruksi. Selain itu limbah – limbah tersebut juga dapat di daur ulang kembali. Dan cara pengelolaan yang terakhir yang dapat dilakukan dalam pengelolaan limbah yakni pembuangan ketempat penampungan terakhir atau *landfilling*. *Landfilling* dilakukan apabila alternatif – alternatif yang lain sudah tidak dapat dilakukan lagi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap penelitian mengenai “Kajian Terhadap Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Hotel @HOM di Yogyakarta” maka didapat kesimpulan:

1. Penelitian ini diambil dari 8 responden yang terdiri dari *project manager*, *site manager*, *site engineer* dan mandor. Dan manajemen limbah konstruksi di nilai berdasarkan 10 parameter dengan mengacu pada *GreenShip Building Version 1.0* oleh *Green Building Council Indonesia* (2011). Dari hasil analisis *mean* manajemen limbah konstruksi didapatkan nilai *mean* 2,65, dapat dikatakan bahwa Proyek Hotel @HOM termasuk memiliki manajemen limbah konstruksi yang baik.
2. Berdasarkan survey lapangan jenis – jenis limbah yang ditimbulkan akibat proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta adalah limbah padat, limbah cair dan limbah gas.

Untuk limbah padat, limbah – limbah yang dihasilkan adalah limbah kayu/tripleks/puing – puing, limbah potongan besi, limbah potongan kawat, limbah potongan pipa, limbah kardus/kemasan material seperti bekas semen dan keramik, paku, pecahan bata atau beton, pecahan genteng, potongan bambu, potongan tripleks dan sisa keramik.

Untuk limbah cair, limbah – limbah yang dihasilkan adalah genangan air semen, sisa oli, minyak bekisting, sisa cat dll. Dan untuk limbah gas, limbah - limbah yang dihasilkan seperti debu semen dan polusi udara.

Dan limbah konstruksi yang paling banyak dihasilkan pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta adalah limbah padat dibandingkan limbah cair dan limbah gas.

3. Berdasarkan hasil penelitian dari tabel 4.27 tentang hasil analisis data upaya pengelolaan limbah konstruksi secara keseluruhan pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta didapatkan hasil mean sebesar 2,58 dengan standar deviasi sebesar 0,45. Apabila dikaitkan dengan penilaian parameter pengukuran kategori skor, maka dapat dikatakan upaya pengelolaan limbah konstruksi pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta adalah baik.

Dan upaya pengelolaan limbah konstruksi yang dilakukan pada proyek pembangunan hotel @HOM di Yogyakarta pada limbah padat paling sering dilakukan adalah dengan cara menggunakan kembali (*reuse*) limbah – limbah konstruksi yang masih layak pakai dalam kegiatan konstruksi. Lalu cara pengelolaan yang kedua adalah dengan menjual kembali limbah – limbah konstruksi yang tidak bisa digunakan lagi dalam kegiatan konstruksi agar mendapatkan keuntungan. Namun, limbah – limbah tersebut juga dapat disumbangkan atau berikan kepada warga sekitar atau tukang jika limbah – limbah tersebut memang sudah tidak memiliki nilai guna dan ekonomis bagi kegiatan konstruksi. Dan cara pengelolaan yang terakhir yang dapat dilakukan

dalam pengelolaan limbah yakni pembuangan ketempat penampungan terakhir atau *landfilling*. *Landfilling* dilakukan apabila alternatif – alternatif yang lain sudah tidak dapat dilakukan lagi.

5.2 Saran

Saat ini pembangunan – pembangunan infrastruktur di Indonesia semakin meningkat. Dan karena adanya hal tersebut pastinya akan menimbulkan limbah proyek konstruksi. Limbah proyek konstruksi memiliki peran yang besar dalam kerusakan lingkungan. Oleh sebab itu, setiap proyek konstruksi harus memiliki sistem penanganan manajemen limbah yang baik. Di Indonesia sendiri sudah memiliki sebuah lembaga yang bertujuan untuk melakukan transformasi pasar serta diseminasi kepada masyarakat dan pelaku bangunan untuk menerapkan prinsip – prinsip bangunan hijau, khususnya di sektor industri bangunan gedung di Indonesia, yaitu lembaga konsil bangunan hijau (GBCI).

Dari hasil penelitian yang telah di dapatkan, adapun saran yang dapat penulis bagikan adalah sebagai berikut:

1. Manajemen konstruksi yang baik harus memperhatikan hal – hal berikut:
 - a. Perencanaan pencegahan dan meminimalisir limbah proyek konstruksi mulai dari perencanaan desain, proses pembangunan dan dekonstruksi bangunan
 - b. *Reuse* sisa material yang masih memiliki nilai guna dan recycle sisa material untuk pemakaian berikutnya
 - c. Penyimpanan material yang mudah terjangkau dan terhindar dari gangguan cuaca agar tidak mempengaruhi mutu/kualitasnya.

- d. Menggunakan bahan – bahan bangunan yang ramah lingkungan
 - e. Memberikan pelatihan manajemen limbah konstruksi pada karyawan serta melakukan pemantauan dan evaluasi secara rutin pada sistem manajemen limbah konstruksi.
 - f. Adanya dokumentasi limbah konstruksi berupa data/volume limbah untuk di evaluasi
2. Agar penelitian ini lebih akurat di masa yang akan datang, disarankan untuk memperluas penelitian, variasi proyek dan menambah jumlah responden.

Lampiran 1

KAJIAN TERHADAP LIMBAH KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL @HOM DI YOGYAKARTA

A. DATA RESPONDEN

Berilah tanda (X) sesuai pada pilihan jawaban anda di bawah ini :

1. Kedudukan anda dalam Industri Konstruksi:
 - a. *Project Manager*
 - b. *Site Manager*
 - c. *Site Engineer*
 - d. Lainnya,
2. Pengalaman kerja pada proyek konstruksi:
 - a. < 5 tahun
 - b. 5 – 10 tahun
 - c. > 10 tahun
3. Pendidikan terakhir yang ditempuh:
 - a. SD – SMA
 - b. D3
 - c. S1
 - d. Lainnya.....
4. Usia anda:
 - a. \leq 30 tahun
 - b. 31 – 40 tahun
 - c. 41 – 50 tahun
 - d. \geq 51 tahun

B. JENIS LIMBAH DAN LIMBAH YANG DIHASILKAN

Berilah tanda (√) sesuai pada pilihan jawaban anda di bawah ini :

1. Limbah Padat

- ☐ Limbah potongan kayu
- ☐ Limbah potongan besi
- ☐ Limbah potongan pipa
- ☐ Pecahan bata atau beton
- ☐ Sisa keramik
- ☐ Limbah kardus/kemasan material bekas semen, keramik dll
- ☐ Lainnya.....

2. Limbah Cair

- ☐ Sisa oli
- ☐ Sisa Cat
- ☐ Air adukan semen
- ☐ Lainnya.....

3. Limbah Gas

- ☐ Debu
- ☐ Polusi Udara
- ☐ Lainnya.....

C. PARAMETER LIMBAH KONSTRUKSI MENURUT *GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA (GBCI) VERSION 1.0* (2011)

Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom di bawah ini sesuai dengan pengalaman anda bekerja pada proyek yang sekarang ditangani.

Keterangan :

SL = SELALU (>70%)

SR = SERING (40-70%)

K = KADANG – KADANG (<40%)

T = TIDAK PERNAH (0%)

NO	PERTANYAAN	Penilaian			
		SL	SR	K	T
A. PERENCANAAN PENCEGAHAN DAN PEMINIMALISIRAN LIMBAH					
1	Apakah bangunan sejak tahap awal didesain dengan memperhatikan desain yang memenuhi <i>green building</i> ?				
2	Apakah di dalam proyek Anda terdapat rencana pengelolaan limbah yang terstruktur?				
3	Apakah dalam proyek Anda terdapat pengalokasikan dana untuk pengelolaan limbah?				
4	Apakah ada penggunaan stiker, poster dan email sebagai kampanye manajemen limbah konstruksi?				
B. PENGGUNAAN BAHAN BANGUNAN RAMAH LINGKUNGAN					
5	Apakah material di proyek Anda sekarang menggunakan material bersertifikasi SNI/ISO/Ecolabel?				
6	Apakah material kayu yang digunakan adalah kayu yang bersertifikasi?				
C. PENYIMPANAN MATERIAL					
7	Apakah di proyek Anda mengumpulkan sisa material konstruksi di lokasi khusus?				

8	Apakah mobilisasi sisa material ke tempat penyimpanan mudah dijangkau?				
9	Apakah lokasi penyimpanan material terlindung dari panas dan hujan atau gangguan lainnya yang berpotensi merusak material?				
D. PENGGUNAAN KEMBALI MATERIAL					
10	Apakah material di proyek Anda sekarang menggunakan material yang dapat digunakan kembali (<i>reuse</i>) dari bangunan lama atau tempat lain?				
11	Apakah sisa material disimpan untuk digunakan lagi pada masa mendatang?				
E. DOKUMENTASI LIMBAH KONSTRUKSI					
12	Seberapa sering dalam proyek ini melakukan pendataan limbah yang ada?				
F. PEMILAHAN LIMBAH KONSTRUKSI					
13	Apakah limbah dipisahkan di tempat yang berbeda sesuai jenisnya?				
G. DAUR ULANG MATERIAL					
14	Apakah material di proyek Anda sekarang menggunakan material yang dapat di daur ulang (<i>recycled</i>)?				
15	Apakah para pekerja menyimpan sisa material yang masih dapat di daur ulang kembali?				
H. PELATIHAN MANAJEMEN LIMBAH KONSTRUKSI					
16	Apakah di proyek anda terdapat pelatihan manajemen limbah untuk para pekerja?				
17	Apakah dalam proyek Anda terdapat mandor yang bertugas untuk pengelolaan limbah?				
I. PEMANTAUAN DAN EVALUASI SISTEM MANAJEMEN LIMBAH KONSTRUKSI					
18	Apakah terdapat pemantauan dan evaluasi sistem manajemen limbah secara rutin?				

J. KERJA SAMA DENGAN PIHAK KETIGA				
19	Apakah limbah konstruksi diberikan kepada orang lain atau pekerja?			
20	Apakah limbah konstruksi dijual kembali kepada pihak ketiga?			

D. UPAYA PENGELOLAAN LIMBAH KONSTRUKSI

Mohon diisi pada kolom dibawah ini sesuai dengan upaya pengelolaan yang dilakukan pada proyek yang ditangani saat ini.

NO	PERTANYAAN	PENILAIAN			
		S	Y	K	T
A. MENGGUNAKAN KEMBALI (<i>REUSE</i>)					
1	Apakah limbah kayu konstruksi di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>)?				
2	Apakah limbah potongan seperti besi, kawat dsb di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>) ?				
3	Apakah limbah kemasan/kardus sisa material di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>) ?				
4	Apakah limbah pecahan – pecahan material (seperti bata/beton) di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>) ?				
5	Apakah limbah konstruksi seperti kerikil, pasir, semen dsb di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>) ?				
6	Apakah limbah cair (seperti sisa oli, sisa minyak dsb) di proyek Anda digunakan kembali (<i>reuse</i>) ?				
B. MENJUAL KEMBALI					
7	Apakah limbah kayu konstruksi di proyek Anda dijual kembali ?				
8	Apakah limbah potongan seperti besi, kawat, seng dan sejenisnya di proyek Anda dijual kembali ?				
9	Apakah limbah kemasan/kardus sisa material di proyek Anda dijual kembali ?				
10	Apakah limbah pecahan – pecahan material (seperti bata/beton) di proyek Anda dijual kembali ?				
11	Apakah limbah konstruksi seperti kerikil, pasir, semen dsb di proyek Anda dijual kembali ?				
C. MENDAUR ULANG KEMBALI					
12	Apakah limbah potongan seperti besi, kawat, seng dan sejenisnya di proyek Anda didaur ulang kembali?				

13	Apakah limbah cair (seperti sisa oli, sisa minyak dsb) di proyek Anda didaur ulang kembali ?				
D. MEMBERIKAN KEPADA ORANG LAIN					
14	Apakah limbah kayu konstruksi di proyek Anda diberikan kepada orang lain ?				
15	Apakah limbah potongan seperti besi, kawat, seng dan sejenisnya di proyek Anda diberikan kepada orang lain ?				
16	Apakah limbah kemasan/kardus sisa material di proyek Anda diberikan kepada orang lain ?				
17	Apakah limbah pecahan – pecahan material (seperti bata/beton) di proyek Anda diberikan kepada orang lain ?				
18	Apakah limbah cair (seperti sisa oli, sisa minyak dsb) di proyek Anda diberikan kepada orang lain ?				
E. DIBUANG					
19	Apakah limbah pecahan – pecahan material (seperti bata/beton) di proyek Anda dibuang ?				
20	Apakah limbah gas (seperti debu/polusi udara) di proyek Anda dibuang kembali ?				

Lampiran 2

HASIL KUESIONER INFORMASI TENTANG RESPONDEN

NO	Data	Jumlah Responden	Prosentase (%)
1	Jabatan dalam pekerjaan		
	Project Manager	1	12,5
	Site Manager	1	12,5
	Site Engineer	3	37,5
	Mandor	3	37,5
2	Pengalaman kerja dalam proyek konstruksi		
	<5 Tahun	2	25
	5 – 10 Tahun	4	50
	>10 Tahun	2	25
3	Pendidikan terakhir yang ditempuh		
	SD - SMA	4	50
	SMP	0	0
	SMA	3	37,5
	Lainnya (S2)	1	12,5
4	Usia responden		
	≤ 30 tahun	1	12,5
	31 – 40 tahun	3	37,5
	41 – 50 tahun	3	37,5
	≥ 51 tahun	1	12,5

Lampiran 3

INPUT HASIL KUESIONER MANAJEMEN LIMBAH KONSTRUKSI HOTEL @HOM YOGYAKARTA

NO	PROJECT MANAGER	SITE MANAGER	SITE ENGINEER			MANDOR		
1	4	4	4	3	4	4	4	3
2	2	2	2	2	2	4	2	4
3	2	2	2	4	2	4	3	2
4	4	4	4	4	3	4	3	4
5	4	4	4	3	2	4	4	3
6	2	2	2	2	4	2	3	3
7	4	4	4	3	2	4	3	2
8	3	3	3	2	2	4	2	2
9	3	3	3	2	3	2	2	2
10	3	3	2	1	4	3	2	3
11	2	2	2	1	1	1	2	1
12	2	2	2	2	2	2	2	3
13	3	2	2	3	2	4	3	2
14	2	2	2	2	2	1	2	1
15	1	2	1	2	2	1	1	2
16	3	3	4	4	3	4	3	4
17	3	4	3	2	2	4	3	4
18	4	3	3	3	4	4	3	2
19	2	2	2	3	2	3	3	2
20	3	2	3	3	3	3	2	3

Lampiran 4

PENGELOMPOKAN BUTIR KUESIONER TERHADAP 10 PARAMETER PENILAIAN

PARAMETER	NO. KUESIONER
1	1 – 4
2	5 – 6
3	7 – 9
4	10 – 11
5	12
6	13
7	14 – 15
8	16 – 17
9	18
10	19 - 20

Lampiran 5

HASIL KUESIONER MANAJEMEN LIMBAH KONSTRUKSI PADA BANGUNAN HOTEL @HOM DI YOGYAKARTA

No	Parameter	Mean	SD
1	Perencanaan Pencegahan dan Peminimalisiran Limbah	3,16	0,69
2	Penggunaan Bahan Bangunan Ramah Lingkungan	3,00	0,76
3	Penyimpanan Material	2,79	0,72
4	Penggunaan Kembali Material	2,06	0,73
5	Dokumentasi Limbah Konstruksi	2,13	0,35
6	Pemilahan Limbah Konstruksi	2,63	0,74
7	Daur Ulang Material	1,63	0,50
8	Pelatihan Manajemen Limbah Konstruksi	3,31	0,68
9	Pemantauan dan Evaluasi Sistem Manajemen Limbah Konstruksi	3,25	0,71
10	Kerja Sama dengan Pihak Ketiga	2,56	0,49
Mean Manajemen Limbah Konstruksi Hotel		2,65	0,64

Lampiran 6

PENILAIAN MANAJEMEN LIMBAH KONSTRUKSI PER PARAMETER

Parameter	No. Kuesioner	Mean	Keterangan
1	1 – 4	3,16	Baik
2	5 – 6	3,00	Baik
3	7 – 9	2,79	Baik
4	10 – 11	2,06	Cukup Baik
5	12	2,13	Cukup Baik
6	13	2,63	Baik
7	14 – 15	1,63	Cukup Baik
8	16 – 17	3,31	Baik
9	18	3,25	Baik
10	19 – 20	2,56	Baik
Total Mean		2,65	Baik

Lampiran 7

JENIS LIMBAH KONSTRUKSI YANG DIHASILKAN PADA PROYEK

PEMBANGUNAN HOTEL @HOM DI YOGYAKARTA

Jenis Limbah	Limbah Yang Dihasilkan
Limbah Padat	<ul style="list-style-type: none"> - Limbah kayu bekisting - Limbah potongan besi, kawat, pipa, bambu, tripleks - Limbah kardus/kemasan material bekas semen, keramik dll - Pecahan bata, beton, genteng - Sisa keramik - Pasir - Kerikil - Paku
Limbah Cair	<ul style="list-style-type: none"> - Genangan air semen - Sisa oli - Sisa minyak bekisting - Sisa cat
Limbah Gas	<ul style="list-style-type: none"> - Debu semen - Polusi udara

Lampiran 8

**INPUT HASIL KUESIONER UPAYA PENGELOLAAN LIMBAH
KONSTRUKSI HOTEL @HOM YOGYAKARTA**

NO	PROJECT MANAGER	SITE MANAGER	SITE ENGINEER			MANDOR		
1	4	4	4	4	4	4	4	4
2	3	3	3	2	3	3	2	3
3	4	3	3	4	2	1	4	3
4	3	4	3	2	4	3	3	4
5	3	3	3	3	3	2	3	3
6	2	4	2	2	3	3	2	2
7	3	4	3	4	4	4	4	3
8	3	2	3	3	2	3	2	3
9	3	2	6	4	4	3	4	3
10	1	2	1	3	2	3	3	2
11	1	2	2	2	1	2	2	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1
14	4	4	3	2	3	4	4	3
15	3	2	3	3	2	4	3	3
16	4	4	3	3	4	4	4	4
17	2	3	2	2	3	2	2	2
18	1	1	1	1	1	1	1	1
19	3	3	3	4	4	3	4	3
20	4	4	3	3	4	3	4	3

Lampiran 9

**HASIL ANALISIS DATA UPAYA PENGELOLAAN LIMBAH
KONSTRUKSI SECARA KESELURUHAN PADA PROYEK
PEMBANGUNAN HOTEL @HOM DI YOGYAKARTA**

No	Upaya Pengelolaan	No. Kuesioner	Mean	SD
1	Menggunakan Kembali Limbah Konstruksi (<i>Reuse</i>)	1 – 6	3,06	0,56
2	Menjual Kembali Limbah Konstruksi	7 – 11	2,73	0,71
3	Mendaur Ulang Limbah Konstruksi	12 – 13	1,00	0,00
4	Memberikan Kepada Orang Lain/Pihak Ketiga	14 – 18	2,65	0,46
5	Membuang Limbah Konstruksi	19 - 20	3,44	0,53
Total Keseluruhan			2,58	0,45

**HASIL SKOR PENILAIAN UPAYA PENGELOLAAN LIMBAH
KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL @HOM DI
YOGYAKARTA**

No	Upaya Pengelolaan	No. Kuesio ner	Mean	Kondisi
1	Menggunakan Kembali Limbah Konstruksi (<i>Reuse</i>)	1 – 6	3,06	Baik
2	Menjual Kembali Limbah Konstruksi	7 – 11	2,73	Baik
3	Mendaur Ulang Limbah Konstruksi	12 – 13	1,00	Kurang Baik
4	Memberikan Kepada Orang Lain/Pihak Ketiga	14 – 18	2,65	Baik
5	Membuang Limbah Konstruksi	19 - 20	3,44	Baik
Total			2,58	Baik

DAFTAR PUSTAKA

- Andara, Resta. (2011). Limbah. <http://klikbelajar.com/pengetahuan-alam/limbah/> (diakses 1 September 2017)
- Andiani, Pramesti. (2011). Skripsi “Identifikasi Komposisi Limbah Konstruksi Pembangunan Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung DPRD dan Balaikota DKI Jakarta dan Proyek Pembangunan Tower Tiffany Kemang Village)”. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Ervianto. (2011). Manajemen Limbah Dalam Proyek Konstruksi (Perencanaan – Pelaksanaan – Dekonstruksi)
- Ervianto, W.I. dkk., 2010, Identifikasi Indikator Green Construction pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung di Indonesia, Jurnal Teknik Sipil academia.ac.id, Bandung
- Ervianto, W.I., 2011, Manajemen Limbah dalam Proyek Kosruksi, Jurnal Teknik Sipil, Bandung
- Firmawan, F., Teknik, D., & Fakultas, S. (2007). Karakteristik dan Komposisi Limbah
- Hafiuddin, Toni. (2012). Pengertian Limbah. <https://pengelolaanlimbah.wordpress.com/2012/06/16/pengertian-limbah-3/> (diakses 30 Agustus 2017)
- Hendro, Ageng Sayfullah. (2012) Statistik Untuk Penelitian. <http://avstatistik.blogspot.co.id/2012/09/pengertian-mean-median-dan-modus.html> (diakses 5 September 2017)
- Indonesia Student. (2017). 6 Pengertian Limbah Menurut Para Ahli Lengkap. <http://www.indonesiastudent.com/pengertian-limbah-menurut-para-ahli-lengkap/> (diakses 30 Agustus 2017)
- Oe. Yohanes. (2013). Memanfaatkan Limbah Konstruksi, <http://konstruksimania.blogspot.co.id/2013/07/memanfaatkan-limbah-konstruksi.html> (diakses 18 Agustus 2017)
- Praptomo, Fajar. (2008). Skripsi “Pemetaan Lokasi Penjual Material Konstruksi Bekas yang Merupakan Hasil Dari Pembongkaran Bangunan dan Sistem Pengadaannya di DKI Jakarta”. Universitas Indonesia, Jakarta.

- Rani, Hafnidar. (2015). Penerapan *Green Construction* Sebagai Rekayasa Konstruksi Dalam Pembangunan Aceh Yang Berkelanjutan. http://mpinfrastruktur.blogspot.co.id/2015/10/green-construction_25.html. Universitas Muhammadiyah Aceh. (diakses 6 September 2017)
- Setiawan, Budi. (2015). Pengertian Limbah. <http://ilmulingkungan.com/pengertian-limbah/> (diakses 18 Agustus 2017)
- Sihombing, David Immanuel. (2011). Skripsi “Analisis Limbah Material Padat Di Pekerjaan Struktur Atas Pembangunan Gedung Kementrian”. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Soemarno. (2013). *Wastes Minimization*. <http://marno.lecture.ub.ac.id/tag/minimalisasi-limbah/> (diakses 4 September 2017)
- Suprpto, Heri. (2009). Studi Model Pengelolaan Limbah Konstruksi Dalam Pelaksanaan Pembangunan Proyek Konstruksi. Universitas Gunadarma, Depok.
- Wahyudi, Nuris. (2016). Kajian Pengelolaan “*Construction Waste*” Dalam Konstruksi Bangunan Gedung. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- <http://gbcindonesia.org>. (diakses tanggal 12 November 2017)